ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME XVII 1er JANVIER 1939 N° 1

MÉMOIRES ORIGINAUX

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DES ACCIDENTS DÉTERMINÉS PAR LA TIQUE DU CHIEN (*RHIPICEPHALUS SANGUINEUS*)

Par P. REMLINGER et J. BAILLY

On connaît les paralysies déterminées chez l'homme, chez l'enfant en particulier, par des tiques très diverses (*Dermacentor andersoni, Ixodes holocyclus* et *Hæmaphysalis cinnabarina*, etc.). On connaît aussi les résultats contradictoires obtenus par les auteurs qui ont tenté de faire de ces accidents une étude expérimentale, les uns ayant réussi à reproduire la paralysie et les autres ayant échoué et, parmi les premiers, les uns incriminant le sang et les autres les œufs (1). Il y a à Tanger des années à tiques et des étés où ces parasites sont très rares. En 1935 et en 1938, voyant les chiens destinés à la préparation du vaccin antirabique littéralement couverts de rhipicéphales (*Rhipicephalus sanguineus*), nous avons eu la curiosité de voir si le virus fixe inoculé ne se rencontrerait pas dans leur sang. Deux résultats positifs ont été obtenus qui feront l'objet d'un travail spécial. Nous ne les mentionnons ici que parce que ce sont ces recherches qui nous ont amenés à rechercher également les manifestations paralytiques, indépendantes de la rage,

(1) BRUMPT. — *Précis de Parasitologie*, 5e édition, Paris, Masson et Cie, 1936, vol. II, p. 1244.

PUBLICATION PÉRIODIQUE PARAISSANT TOUS LES DEUX MOIS.

susceptibles d'être déterminées chez le lapin et le cobaye par le sang, le broyat ou les œufs de ces mêmes rhipicéphales.

Les expériences ont porté sur 42 chiens porteurs de tiques. 495 rhipicéphales ont fourni le sang inoculé ; chez 334 il a été recueilli directement dans les diverticules digestifs par ponction à la pipette ; chez 141, il était obtenu par écrasement (broyat) (1). Nous avons inoculé d'autre part le produit de 61 pontes de tiques recueillies sur le tégument des chiens. Disons tout de suite que les résultats obtenus avec le sang pur, le broyat ou les œufs ont été sensiblement identiques. 46 lapins et 84 cobayes ont été utilisés au cours de ces recherches. La plupart des inoculations ont été faites dans l'épaisseur des muscles de la nuque ou des muscles cruraux ; quelques-unes seulement sous la dure-mère. Aucune manifestation pathologique n'a été notée chez les animaux pendant les heures qui ont suivi l'inoculation. Deux lapins et cinq cobayes ont succombé à des phénomènes septicémiques ou ont été trouvés morts un matin alors que la veille ils n'avaient attiré l'attention par aucun symptôme. Ils ne doivent pas entrer en ligne de compte. 42 lapins et 72 cobayes sont demeurés vivants et bien portants. C'est seulement chez neuf animaux (2 lapins et 7 cobayes) qu'ont été observées des manifestations susceptibles d'être en relation avec la nature du produit inoculé. Elles sont apparues respectivement 5, 5, 6, 16, 30, 43, 50, 50, 72 jours après l'inoculation et bien qu'ayant toutes entraîné la mort après un délai très court (24 à 48 heures), aucune physionomie clinique uniforme ne peut leur être assignée. Une fois seulement (lapin), il s'est agi d'une paralysie assez complète pour pouvoir prêter à confusion avec une paralysie rabique.

Observation. — Le 13 juillet 1935, on prélève sur un chien atteint de rage paralytique 7 tiques gorgées. On retire à l'aide d'une fine pipette le sang qui gonfle leurs diverticules digestifs. Ce sang, d'aspect noirâtre, de consistance épaisse, muqueuse, est dilué dans un peu d'eau physiolo-

(1) Les acares sont introduits dans un ballon d'un litre dans lequel on a versé 200 cm. cubes d'eau oxygénée au 1/4. Après agitation durant 5 minutes, l'eau oxygénée est renouvelée. Elle est renouvelée de même après une deuxième agitation des tiques dans l'antiseptique. L'opération est ainsi répétée 5 fois de suite, puis les acares sont passés deux fois dans l'eau physiologique stérile et essorés au buvard. Introduits dans le fond d'un verre conique, ils subissent un par un une pression exercée à l'aide d'une baguette de verre. De cette pression résulte un éclatement de l'abdomen d'où s'écoule une petite masse rouge-noirâtre, muqueuse formée du sang ingéré qui a déjà subi des transformations digestives. Il s'y mêle des débris épithéliaux provenant des diverticules digestifs. Les carapaces et les membres ayant été retirés du verre, le produit restant est additionné de son volume d'eau physiologique et prêt à être injecté dans les muscles de la nuque ou de la cuisse. Moyennant les précautions énumérées, les accidents locaux et septicémiques sont beaucoup moins fréquents qu'il ne semblerait *à priori*.

gique et cinq centimètres cubes de la dilution sont inoculés dans les muscles de la cuisse d'un lapin. Aucune particularité n'est notée jusqu'au 12 août (30e jour). Ce jour-là, l'animal est trouvé le matin, étendu, paralysé des membres comme un lapin rabique. On note néanmoins l'existence par intervalles de secousses cloniques, rares chez les lapins inoculés avec du virus fixe. Le soir, la paralysie a progressé. L'animal est étendu presque complètement inerte. Comme il fait très chaud, on le sacrifie afin d'effectuer les passages dans de bonnes conditions. L'autopsie ne montre aucune lésion pouvant expliquer la mort. Un passage est fait avec le bulbe sous la dure-mère d'un lapin. Celui-ci est demeuré vivant et bien portant.

Dans tous les autres cas, les animaux présentaient une parésie généralisée sans localisation plutôt qu'une paralysie véritable. Sur cette parésie se greffaient, individualisant presque tous les cas, tantôt des secousses cloniques du tronc ou des membres (2 cas), tantôt du vacillement latéral de la tête et du cou (2 cas), ou des contractions toniques des membres et de l'opistothonos, ou encore une démarche sautillante, un tremblement généralisé, des bâillements spasmodiques, etc. En somme, aucune symptomatologie uniforme. Aux autopsies, il n'a jamais été constaté la moindre lésion et chaque fois que des ensemencements ont été pratiqués, ils ont donné un résultat négatif. Dans tous les cas, le bulbe a servi à faire des passages par le cerveau du lapin et du cobaye. Ici aussi, tous les résultats ont été négatifs. Une fois seulement, des phénomènes nerveux rapidement mortels ont été observés jusqu'au 2e passage ; au 3e, aucun symptôme pathologique n'a été noté et l'animal a survécu.

En résumé, nous n'avons — à une exception près — jamais réussi ni chez le lapin, ni chez le cobaye, à déterminer avec le sang, le broyat ou les œufs de phénomènes paralytiques indubitables, vraiment dignes de ce nom. L'observation unique et les phénomènes parétiques plutôt que paralytiques, qui ont entraîné la mort de 8 animaux (sur 130 inoculés), ne paraissent pas, à notre avis, devoir empêcher de tenir pour négatifs les résultats obtenus. La variabilité de l'incubation (du 5e au 72e jour) et de la symptomatologie est en faveur de cette conclusion dont l'importance, du reste, ne doit pas être exagérée. Peut-être eussions-nous été plus heureux si nous avions pu opérer sur des rhipicéphales, non pas banalement recueillis sur des chiens, mais ayant déterminé des paralysies chez l'homme ou chez l'animal, ou encore si nous avions pu disposer d'autres ixodes que les rhipicéphales.

Institut Pasteur de Tanger (Directeur : Dr Remlinger).

SUR LA RECEPTIVITÉ DE LA SOURIS BLANCHE A L'ÉCHINOCOCCOSE SECONDAIRE EXPÉRIMENTALE, PAR INOCULATION INTRA-PÉRITONÉALE DE SABLE HYDATIQUE D'HYDATIDES ÉCHINOCOCCIQUES DU CHEVAL

Par F. COUTELEN, D. LECROART et G. COCHET

Durant ces dernières années, au cours de recherches sur la biologie des formes larvaires de cestodes, l'un d'entre nous a eu maintes fois l'occasion d'inoculer des souris blanches, utilisées ou non comme témoins, avec du « sable hydatique » provenant de kystes hydatiques des hôtes intermédiaires habituels du ténia échinocoque : mouton, bœuf, porc et cheval ; il a pu confirmer ainsi la grande réceptivité de ce petit animal de laboratoire pour l'échinococcose secondaire expérimentale, réceptivité mise en évidence pour la première fois par Dévé (1933-1934) dans toutes ses modalités ; il a vérifié à son tour (1936), en particulier, la sensibilité des souris blanches à l'inoculation intra-péritonéale de « sable hydatique » provenant de kystes hydatiques du cheval (1).

Dans la Flandre française, l'échinococcose du cheval n'est pas rare ; il semble, cependant, d'après les renseignements que nous avons recueillis auprès des médecins-vétérinaires de la région, que la plupart des chevaux, abattus dans notre région pour être livrés à la consommation, soient des chevaux de provenance belge : ceci confirme la fréquence de la maladie hydatique équine signalée récemment dans la Flandre belge par de Waele et de Cooman ; mais nous devons ajouter, toutefois, qu'à l'encontre des observations de ces deux auteurs, les kystes hydatiques de chevaux, récoltés dans les abattoirs de Lille, sont fréquemment des kystes multi-loculaires; jusqu'à ce jour, nous n'avons jamais rencontré la forme alvéolaire.

Au cours des années 1936-1937, nous avons eu l'occasion de pratiquer toute une série d'inoculations intra-péritonéales de la souris blanche, en utilisant exclusivement du « sable hydatique » provenant de kystes hydatiques de chevaux ; les résultats que nous en

(1) Coutelen (F.). — Cf. la bibliographie ci-jointe.

Annales de Parasitologie, t. XVII, n° 1. — 1er janvier 1939, p. 4-11.

avons obtenus nous paraissent présenter, au point de vue de la réceptivité spéciale de la souris à ce matériel hydatique, des particularités assez intéressantes, pour que nous songions à les rapporter ici dès aujourd'hui, encore que cette réceptivité n'ait pas été l'objet principal de nos recherches.

Technique. — Les kystes hydatiques, provenant uniquement de foies de chevaux récoltés dans les abattoirs de Lille, ont été utilisés le plus tôt possible après l'abattage des animaux de boucherie ; le « sable hydatique » a été chaque fois prélevé par ponction aseptique, effectuée soit à la seringue soit à la pipette à boule, après iodage et brûlage au fer rouge de la paroi kystique ; recueilli dans des verres à pied stérilisés, il a toujours été soumis, préalablement à son emploi, à l'épreuve de vitalité : examen à frais, entre lame et lamelle, des scolex échinococciques et contrôle de leur motilité et de leur dévagination dans l'étuve à microscope de Foot, sous l'influence de la chaleur (37-38°), combinée quelquefois à une trace de bile de chien.

Ce contrôle une fois effectué soigneusement, toutes les inoculations intra-péritonéales à la souris ont été faites ensuite à raison de 1/2 cmc. de « sable » (soit environ 200.000 scolex échinococciques) dilué dans 1 cmc. 5 de liquide hydatique, pour chaque animal.

Nous avons ainsi inoculé 34 souris blanches ; mais, malgré toutes les précautions d'asepsie que nous avons prises, certaines de nos souris sont mortes dans les quelques jours qui ont suivi l'inoculation (inoculations du 22 janvier 1936 ; du 18 et l'une du 19 janvier 1937) ; quoiqu'une faute de technique soit toujours possible au cours de telles manipulations, ces morts peuvent être imputées, probablement, à une septicémie, consécutive à l'injection de liquide hydatique non stérile, provenant de kystes infectés, *post-mortem*, à l'abattoir même ; chez ces souris (N^{os} 62, 77, 78, 79, 80, 81 et 86), malgré tout, la recherche systématique de scolex vivants normaux ou en voie de vésiculation a été toujours effectuée à l'autopsie et nous en avons tenu compte dans l'établissement de notre pourcentage global.

Nous passerons volontairement sous silence toute la symptomatologie, antérieurement étudiée par Dévé, des animaux ayant présenté une échinococcose secondaire expérimentale à la suite de ces inoculations intrapéritonéales. Nous nous bornerons à signaler ici les résultats de ces expériences, dans la mesure seulement où ils concernent la réceptivité de la souris blanche au « sable hydatique de Cheval ».

Résultats. — Ils sont consignés dans le tableau ci-joint qui comporte, pour chaque animal et dans l'ordre, son numéro de registre, sa date d'inoculation, la date de sa mort ou de sa sacrification *in extremis*, la durée de l'expérimentation exprimée en jours et le résultat positif ou négatif de l'inoculation ; les résultats plus détaillés des autopsies feront l'objet d'un travail à part, qui sera publié ultérieurement par l'un de nous.

L'examen de ce tableau nous montre un ensemble de faits intéressants à préciser.

D'abord, sur 34 souris blanches inoculées intra-péritonéalement avec du « sable hydatique » provenant de kystes hydatiques fertiles du cheval, 22 ont été positives, c'est-à-dire ont été trouvées porteuses, à l'autopsie, soit de scolex échinococciques vivants normaux ou en voie de vésiculation, soit d'hydatides-filles bien développées : ce qui fait un pourcentage global de 64,70 ; par contre, 12 souris sont demeurées complètement négatives, soit 35,29 pour cent. Mais, dans ce pourcentage global, figurent des souris mortes rapidement d'infection microbienne due, comme nous l'avons dit plus haut, à une inoculation de matériel probablement septique, et d'autres souris, mortes un peu plus tardivement d'affections intercurrentes non diagnostiquées ; chez certaines d'entre elles, l'autopsie a tout de même révélé des scolex vivants normaux ou en voie de vésiculation dans la cavité péritonéale (c'est le cas, par exemple, des souris n^{os} 77, 78, 79, 80, 81 et 86). Si l'on ne tient compte que des souris ayant survécu au moins dix jours, les chiffres se trouvent ainsi modifiés : souris inoculées 27 ; souris positives 16, soit 59,22 pour cent ; souris négatives 11, soit 40,74 pour cent. Enfin, si l'on n'envisage que les souris ayant survécu au moins un mois, les chiffres deviennent les suivants : souris inoculées 20 ; souris positives 15, soit 75 pour cent ; souris négatives 5, soit 25 pour cent. On voit combien l'établissement d'un pourcentage peut varier suivant la façon dont il est établi et la nécessité, pour lui donner quelque valeur, de ne le calculer que sur un très grand nombre de chiffres, en l'espèce un grand nombre d'animaux inoculés ; mais, ce qui nous importe tout particulièrement ici, c'est de mettre en évidence qu'il existe toujours un nombre assez grand de souris blanches qui ne sont pas réceptives à l'inoculation intra-péritonéale de « sable hydatique » provenant d'hydatides échinococciques du cheval ; nous n'avons pas enregistré, en effet, une réceptivité totale de cent pour cent, comme celle qui est accusée par de Waele et de Cooman dans leurs expériences ; ceci, très probablement, tient uniquement aux souches différentes de souris utilisées

Echinococcose secondaire expérimentale de la souris blanche. Tableau des inoculations intra-péritonéales effectuées avec du « sable hydatique » provenant d'hydatides échinococciques du cheval.

N°s d'ordre	Dates des inoculations	Dates de la mort	Durée des expériences	Résultats et observations
61.....	5 janv. 1936	21 juil. 1937	563 jours	+ (maxim.)
62.....	22 —	28 janv. 1936	6 —	— (septic.)
I.....	10 juil. 1936	3 déc. 1936	146 —	+
II.....	24 —	23 —	152 —	+
III.....	24 —	3 janv. 1937	163 —	+
68.....	4 oct. 1936	20 mai 1937	228 —	—
70.....	4 —	21 juil. 1937	290 —	+
69.....	4 —	12 mars 1938	524 —	+
XX.....	17 déc. 1936	15 oct. 1937	302 —	+ (photo.)
XXII....	23 —	22 août 1937	242 —	+
73.....	23 —	28 juin 1937	187 —	—
75.....	5 janv. 1937	21 juil. 1937	197 —	—
D.....	7 —	17 janv. 1937	10 —	—
C.....	7 —	18 —	11 —	—
B.....	7 —	22 —	15 —	—
A.....	7 —	24 —	17 —	—
76.....	7 —	8 avril 1937	91 —	+
77.....	18 —	22 janv. 1937	4 —	+ (septic.)
78.....	18 —	22 —	4 —	+ (septic.)
79.....	18 —	23 —	5 —	+ (septic.)
80.....	18 —	23 —	5 —	+ (septic.)
81.....	18 —	24 —	6 —	+ (septic.)
86.....	19 —	22 —	3 —	+
87.....	19 —	3 fév. 1937	15 —	—
82.....	19 —	14 —	26 —	—
83.....	19 —	3 mai 1937	104 —	+
VIII.....	19 —	3 —	104 —	+
85.....	19 —	28 août 1937	221 —	+
88.....	3 mars 1937	25 —	175 —	+
89.....	3 —	13 sept. 1937	194 —	—
90.....	3 —	18 —	199 —	—
93.....	23 —	17 juil. 1937	116 —	+
91.....	16 avr. 1937	28 avr. 1937	12 —	+
92.....	16 —	25 sept. 1937	162 —	+ (photo.)

Nota. — Ce tableau est établi suivant un ordre chronologique ; d'abord d'après les dates d'inoculation des animaux, puis, pour les souris inoculées le même jour, d'après les dates de leur mort et, par suite, la durée des expériences.

Abréviations : (*maxim.*) = durée maxima de survie après l'inoculation ; (*septic.*) = mort rapide par septicémie ; (*photo.*) = photographies jointes.

par ces auteurs et par nous-mêmes. Il est intéressant, en effet, de noter, par exemple, dans nos expériences, les résultats opposés que nous avons eus avec des animaux de même élevage, inoculés le même jour, en employant une technique identique, avec du « sable hydatique » provenant des kystes ou d'un seul gros kyste hydatiques d'un même cheval : c'est le cas pour les souris n^{os} 68, 69 et 70, inoculées toutes trois le 4 octobre 1936 et dont les résultats se chiffrent par 2 positifs pour 1 négatif ; pour les souris XXII et 73, inoculées toutes deux le 23 décembre 1936, avec 1 résultat positif et 1 résultat négatif ; pour les souris D, C, B, A, 76, inoculées ensemble le 7 janvier 1937 et ayant donné 1 résultat positif contre 4 négatifs ; pour les souris n^{os} 86, 87, 82, 83, VIII et 85, inoculées toutes les six le 19 janvier 1937, avec 4 résultats positifs et 2 résultats négatifs ; enfin pour les souris n^{os} 88, 89 et 90, inoculées le 3 mars 1937, avec 1 résultat positif et 2 résultats négatifs. Ces observations comparatives nous paraissent établir nettement que la réceptivité de la Souris blanche à l'inoculation intra-péritonéale de « sable hydatique », provenant d'hydatides échinococciques du cheval, n'est pas totale.

Un autre point intéressant à préciser est l'importance très inégale de l'échinococcose secondaire expérimentale qui se développe chez les souris ainsi inoculées et devenues positives par la suite : le nombre des hydatides-filles trouvées à l'autopsie n'est pas uniquement fonction de la quantité de « sable » inoculée : des souris inoculées avec 1/2 cmc. de « sable hydatique » de même provenance, le même jour et avec la même technique, ont développé les unes un grand nombre d'éléments parasitaires, les autres un petit nombre (groupes de souris inoculées les 24 juillet et 4 octobre 1936 et le 19 janvier 1937 ; le fait est également sensible pour des souris inoculées à des dates très rapprochées. De même, le volume des hydratides-filles, développées librement dans la cavité abdominale, s'il est en général fonction de la durée de l'expérience, peut présenter de grandes variations d'un animal à l'autre : telle souris, dont la survie après l'inoculation a été beaucoup plus courte que telle autre, a cependant montré à l'examen *post-mortem* des hydatides-filles beaucoup plus volumineuses que cette dernière ; c'est le cas de la souris n° 92 (Fig. n^{os} 3 et 4) ; un autre remarquable exemple nous en est donné par la souris N° XX, que nous reproduisons en photographies (Figs 1 et 2) ; cette souris, inoculée le 17 décembre 1936, est morte le 15 octobre 1937, au 302^{e} jour d'expérience ; à l'examen avant l'autopsie, elle présentait un abdomen énorme et considérablement déformé (Fig. 1) ; à l'ouverture

médiane et longitudinale de la paroi abdominale, elle montrait une échinococcose secondaire expérimentale intense de la cavité péritonéale, se traduisant par la présence d'un grand nombre d'hydatides-filles dont le diamètre variait d'une fraction de millimètre à plus de deux centimètres ; c'est le volume, surtout, de ces éléments secondaires (Fig. 2) qui rend ce cas tout à fait remarquable et dont le pareil ne nous semble pas avoir été observé jusqu'à ce jour ; nous avons noté, en particulier, une douzaine d'hydatides-filles de taille respectable, dont les plus grosses atteignaient des diamètres croissant de 8 mm. 5, 9 mm. 5, 11 mm., 13 mm. 5, 13 mm. 5, 15 mm., 18 mm. 5 et 21 mm. Or, cette souris N° XX, au 202e jour d'expérience, présentait des hydatides-filles beaucoup plus volumineuses que deux souris ayant cependant survécu bien plus longtemps à leur infestation expérimentale : telles sont, en effet, la souris N° 61, inoculée le 5 janvier 1936 et morte le 21 juillet 1937, au 563e jour d'expérience (cette souris, à notre connaissance, a présenté la plus longue survie enregistrée jusqu'ici à une échinococcose secondaire expérimentale par voie trans-péritonéale, toutes choses égales naturellement) et la souris N° 69, inoculée le 4 octobre 1936 et morte le 12 mars 1938, au 524e jour d'expérience. Notons encore un fait intéressant ; malgré leur taille, les plus grosses hydatides-filles de la souris N° XX étaient demeurées acéphalocystes, c'est-à-dire dépourvues de capsules proligères et de scolex échinococciques ; nous nous en sommes assurés non seulement par un examen attentif à la loupe binoculaire, mais encore sur des coupes microscopiques faites en série avec la plus grosse d'entre elles, celle de 21 millimètres de diamètre.

Ces variations individuelles, observées du reste chez nos souris quelle que soit l'origine du « sable hydatique » inoculé, portant sur le nombre, la vitesse de développement et le volume atteint en un temps donné par les hydatides-filles, dans des conditions identiques d'expérimentation, cadrent parfaitement, ici, avec la non-réceptivité totale présentée par certaines d'entre elles et dont nous avons parlé plus haut ; comme dans la plupart des parasitoses, indépendamment de la spécificité parasitaire générale qui entre d'abord en jeu, il faut encore tenir compte des variations individuelles de réceptivité des hôtes définitifs ou intermédiaires, naturels ou non, et se garder d'affirmer, sur un nombre de cas expérimentaux forcément limités, la sensibilité absolue ou la non-réceptivité totale de tel animal pour telle espèce parasitaire. En effet, dans un même ordre d'idée mais pour un phénomène exactement inverse, Dévé vient de publier récemment (1938) que le lapin n'est pas totalement réfrac-

taire à l'inoculation de « sable hydatique » du cheval, contrairement à ce qu'il avait noté antérieurement et contrairement à ce que de Waele et de Cooman, d'après leurs propres expériences, avaient cru pouvoir confirmer ; en fait, seule l'épreuve du grand nombre peut trancher de pareilles questions d'immunité ou de réceptivité naturelles.

Résumé

1° La réceptivité de la souris blanche à l'inoculation intra-péritonéale de « sable hydatique » provenant d'hydatides échinococciques du cheval n'est pas totale : sur 34 souris inoculées, nous avons obtenu, globalement, 22 résultats positifs, soit un pourcentage de 64,70, contre 12 résultats négatifs, soit 35,29 pour cent.

2° Chez les souris réceptives, ayant présenté une échinococcose secondaire expérimentale durable de la cavité abdominale (15 cas positifs, soit 75 p. 100, sur un total de 20 animaux, ayant survécu plus d'un mois à leur inoculation), le nombre des hydatides-filles développées librement dans la cavité abdominale, leur vitesse de

EXPLICATION DES PLANCHES I-II

Planche I

Fig. 1. — Souris blanche n° XX. Inoculée intra-péritonéalement avec 1/2 cm³ de « sable hydatique » d'hydatides de cheval le 17 décembre 1936, morte le 15 octobre 1937, au 302e jour de l'expérience.

Aspect de l'animal avant l'autopsie : l'abdomen est considérablement distendu et déformé par le développement d'hydatides-filles intra-abdominales.

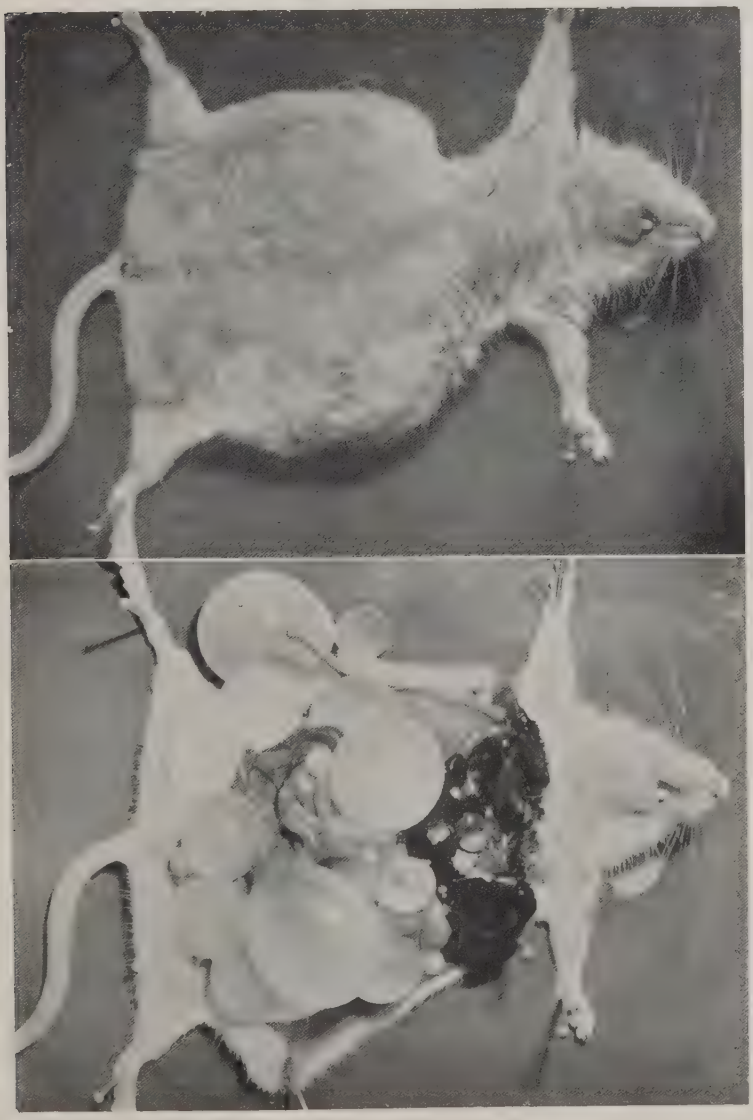
Fig. 2. — La même souris blanche n° XX, à l'autopsie, après ouverture médiane et longitudinale de la paroi ventrale : échinococcose secondaire intense de la cavité abdominale ; très nombreuses hydatides-filles dont le diamètre varie d'une fraction de millimètre à plus de deux centimètres ; six d'entre elles dépassent 1 cm. de diamètre et la plus volumineuse a 21 millimètres.

Planche II

Fig. 3. — Souris blanche n° 92, inoculée le 16 avril 1937, morte le 25 septembre 1937, au 162e jour d'expérience ; aspect de l'animal avant l'autopsie : légère distension abdominale.

Fig. 4. — La même souris blanche n° 92 à l'autopsie : au 162e jour d'expérience, elle présente des hydatides-filles plus volumineuses que n'en ont montré à l'autopsie les souris nos III, 88, 85, XXII et 70, dont l'échinococcose secondaire expérimentale a pourtant duré respectivement 163, 175, 221, 242 et 290 jours.

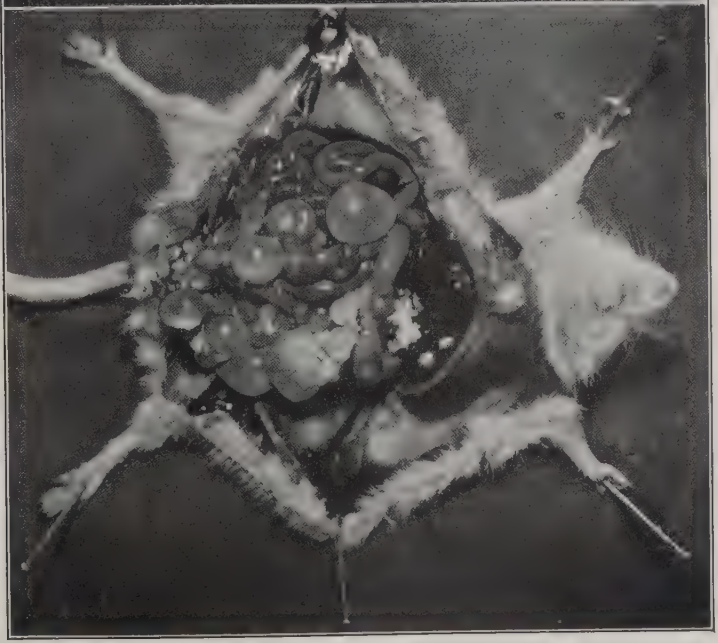
1



2

3

4



croissance et leur volume atteint, dans un temps donné, sont non seulement fonctions de la quantité de « sable hydatique » inoculée et de la durée de l'expérience, mais encore de variations individuelles notables pour chaque animal considéré.

3° Parmi les souris ayant fait une échinococcose secondaire à longue échéance après leur inoculation, l'une d'elles a présenté une survie inaccoutumée de 563 jours.

4° Une autre souris (photos jointes), autopsiée au 302e jour d'expérience, a présenté une échinococcose secondaire expérimentale remarquable de la cavité abdominale, se traduisant par le développement d'un grand nombre d'hydatides-filles, dont le diamètre variait d'une fraction de millimètre à plus de deux centimètres ; six de ces hydatides-filles dépassaient un centimètre de diamètre ; aucune cependant n'était fertile (c'est-à-dire n'avait une membrane proligère ayant donné naissance à des capsules proligères et à des scolex échinococciques), en dépit de leur âge et malgré leur volume.

Bibliographie

Coutelen (F.). — Les oiseaux domestiques peuvent-ils héberger spontanément des Hydatides échinococciques et prendre place dans le cycle évolutif du Ténia échinocoque ? (Contrôle expérimental). *C.R. Soc. Biol.*, 1936, CXXI, p. 490.

— Echinococcose secondaire expérimentale de la plèvre et du poumon de la souris blanche, par migration active transdiaphragmatique de Scolex échinococciques inoculés dans la cavité péritonéale. *C.R. Soc. Biol.*, 1936, CXXI, p. 1266.

— Etude critique et expérimentale de quelques hypothèses récentes relatives au cycle évolutif du Ténia échinocoque et à la prophylaxie de l'échinococcose. *Echo médical du Nord*, 1936, IV, p. 633.

Dévé (F.). — La Souris blanche, animal réactif pour les inoculations échinococciques. Un essai de sérothérapie anti-échinococcique aspécifique. *C.R. Soc. Biol.*, 1933, CXIII, p. 1443.

— L'échinococcose expérimentale de la Souris blanche. *Archivos Internacionales de la Hidatidosis*, 1934, I, p. 85.

— Au sujet de la résistance du lapin à l'inoculation du sable échinococcique de kystes hydatiques du cheval. *C.R. Soc. Biol.*, CXXVIII, 1938, p. 340.

Waele (A. de) et Cooman (E. de). — Etude expérimentale de l'échinococcose secondaire. *Ann. de Paras. hum. et comp.*, 1938, XVI, p. 121.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté mixte de médecine et de pharmacie de Lille.

SUR L'INFESTATION DES RONGEURS PAR L'*HYMENOLEPIS NANA* DE L'HOMME

Par E. ROMAN

L'homme et plusieurs muridés hébergent dans l'iléon des *Hymenolepis* du groupe de *H. nana* (von Siebold), morphologiquement très semblables et qui possèdent la curieuse particularité de pouvoir effectuer leur évolution larvaire dans l'organisme de l'hôte où ils deviendront adultes. Certaines données épidémiologiques, notamment leur distribution géographique différente, avaient incité R. Blanchard (1891) et à sa suite plusieurs auteurs, à considérer les parasites humain et murin comme deux espèces biologiques. La fréquence du premier chez les muridés lyonnais et la rareté à Lyon des cas humains m'ont fait adopter cette manière de voir dans une note publiée en collaboration avec Dufourt (1935).

Parmi les autres arguments invoqués en faveur de la dualité, Ch. Joyeux (1920, 1925) a insisté sur la difficulté qu'on rencontre dans les essais d'infestation des rongeurs par le parasite humain. Si cet auteur et plus récemment Vo Can Can (1935) n'ont obtenu que des résultats négatifs, d'autres ont été plus heureux. Signalons tout d'abord une expérience favorable de Grassi et Rovelli (1892), bien que, de l'avis de ces savants, elle n'ait pu être conduite avec tout le soin nécessaire. Parmi les travaux positifs récents, Brumpt (1936) cite notamment ceux de Saëki, d'Uchimura, de Kiribayashi au Japon, ceux de Woodland au Portugal, ceux de Bacigalupo en Argentine. De plus, Tsuchiya et Rohlfing (1932) ont annoncé qu'après avoir parasité expérimentalement des rats avec du matériel humain, ils ont réussi en 2e génération l'infestation de rongeurs neufs avec les œufs des helminthes ainsi obtenus. A la suite de ces succès, plusieurs auteurs ont adopté la thèse uniciste, soutenue dès 1887 par B. Grassi ; c'est d'ailleurs à cette conception que Guiart se rallie depuis 1910.

J'ai eu récemment l'occasion d'expérimenter sur la souris blanche, en utilisant des selles riches en œufs d'*Hymenolepis nana* (1),

(1) Dans l'espoir de déceler la dihétéromonoxénie, découverte chez cet helminthe par Bacigalupo (1928), j'ai aussi tenté d'infester avec ce matériel quelques coléoptères adultes faciles à trouver à l'époque ; mais du 34e au

Annales de Parasitologie, t. XVII, n° 1. — 1er janvier 1939, p. 12-16.

obligeamment prélevées le 15 novembre 1937, par M. le prof. agrégé Dufourt chez une fillette de quatre ans et demi en traitement au Sanatorium de Ste-Eugénie à St-Genis-Laval (Rhône). A cette époque, l'enfant présentait une diarrhée chronique, qui persistait en dépit d'un état pulmonaire favorable. Cette petite malade, qui n'a jamais quitté la France, avait séjourné plusieurs mois à l'Institut d'Anthéor (Var), en contact avec des enfants originaires du bassin méditerranéen, et notamment avec des Algériennes, des Tunisiennes et une Egyptienne.

Dans les jours qui ont suivi le prélèvement, j'ai examiné à plusieurs reprises les œufs de cestodes destinés aux expériences. Je n'ai constaté de mouvements actifs de l'hexacanthe que dans un seul d'entre eux, au cours d'une observation effectuée le 16 novembre. Les souris utilisées étaient âgées d'environ six semaines ; elles ont été isolées dans des cages flambées et placées dans une pièce à l'écart du local d'élevage ; après un jeûne de quelques heures, chacune a reçu un morceau de mie de pain recouvert d'une mixture de noir animal et de matières fécales ; après l'absorption complète de ce repas, toutes ont été nourries de mie de pain tenue à l'abri des rongeurs. Au cours d'examens coprologiques répétés, réalisés dès la fin d'octobre, aucune n'avait montré d'œufs d'*Hymenolepis* ; d'ailleurs, deux animaux témoins provenant du même élevage n'hébergeaient pas de cestodes dans leur intestin.

Du 16 au 25 novembre, j'ai ainsi tenté l'infestation de cinq souris par l'*Hymenolepis nana* de l'homme. Quatre d'entre elles, autopsiées quatre jours après avoir absorbé le repas d'épreuve, n'ont montré dans leur intestin ni cysticercoïdes, ni plathelminthes fixés.

Le seul animal positif avait reçu le 18 novembre à midi le matériel infestant, contenant donc des œufs éliminés par la fillette depuis trois jours. Au cours de l'autopsie du rongeur, effectuée le 22 à 9 h. 30, des formes larvaires de cestodes, reconnaissables à l'état frais aux crochets embryonnaires, ont été décelées dans le dernier quart du grêle ; j'en ai compté dix entre le 36e et le 38e et dernier centimètre, cinq entre le 32e et le 34e, trois entre le 30e et le 32e ; de plus, la portion comprise entre le 34e et le 36e centimètre, fixée et débitée en coupes, a permis d'en reconstituer onze de plus ; on doit donc admettre qu'en tout une trentaine d'individus ont évolué à l'intérieur des parois intestinales de la souris en question.

65e jour après le repas d'épreuve, j'ai autopsié sans succès trois *Aphodius fimetarius* (L.) ainsi que deux *A. distinctus* (Müll.). Cette dernière espèce est cependant réceptive expérimentalement à *Hymenolepis diminuta* (Rud.) (E. Roman, 1937).

Examinées en coupes, ces formes larvaires paraissent à des stades évolutifs peu différents. Toutes se présentent sous l'aspect de massifs cellulaires plus ou moins ovalaires, remplissant presqu'entièrement l'axe conjonctif des villosités qu'elles parasitent. Les

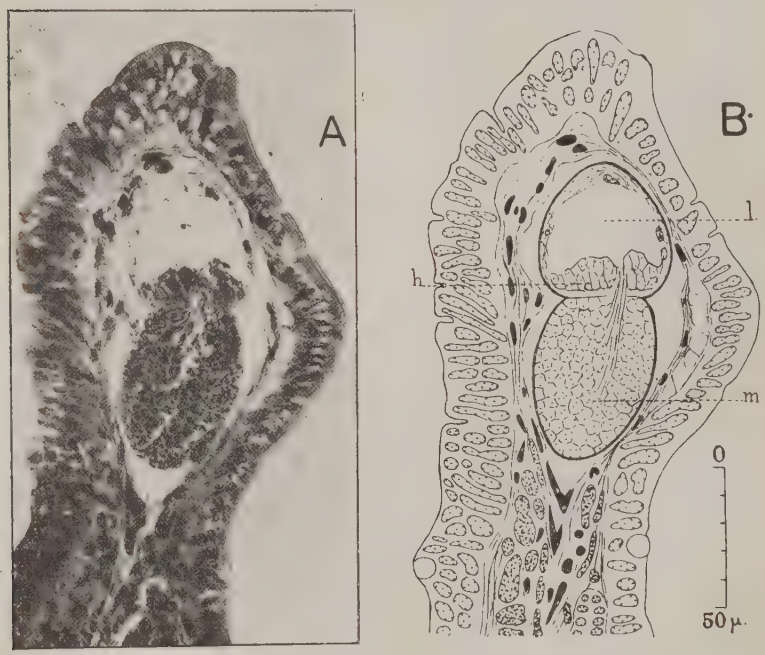


Fig. — Une forme larvaire d'*Hymenolepis nana* à l'intérieur d'une villosité de l'iléon chez la souris blanche : A, Photo sans retouches ; B, Décalque schématisé ; l. lacune ; h. couche de cellules hautes ; m. massif cellulaire indifférencié.

dimensions extrêmes mesurées sont $116 \times 67\,\mu$ d'une part et $62 \times 36\,\mu$ de l'autre. Ces larves sont donc à peu près deux fois et demie plus grosses que les hexacanthes encore dans l'œuf, mais elles n'atteignent que la moitié de la taille des cysticercoïdes mûrs du parasite humain. Chez toutes, l'un des pôles s'est montré creusé d'une lacune, dont le diamètre dans le sens du grand axe correspond en général au quart de la longueur totale ; cette lacune est limitée en direction de l'autre pôle par une couche d'éléments allon-

gés ; dans un cas (voir la figure), j'ai vu cette extrémité, y compris la couche de cellules hautes, séparée par une constriction du reste du corps, qui est constitué d'éléments plus petits très serrés les uns contre les autres. Quelques coupes de l'individu le plus grand m'ont paru montrer au niveau du pôle opposé à la lacune une série de cellules à noyaux plus espacés et latéralement deux assises symétriques d'aspect analogue. Sur les larves orientées sensiblement suivant le grand axe de la villosité, quatre avaient leur lacune tournée du côté de la sous-muqueuse.

Si nous essayons de situer ces formes jeunes dans la série évolutive décrite par Grassi et Rovelli (1892), nous remarquons que l'absence de toute trace d'organes de fixation chez la plupart d'entre elles les rapproche surtout du premier stade décrit par ces auteurs ; toutefois, la position de leur lacune nettement refoulée à l'un des pôles correspond mieux au stade suivant, surtout si les assises spécialisées observées chez l'une d'elles correspondent réellement aux ébauches du rostre et des ventouses. Je pense donc que ces individus se trouvent dans un état intermédiaire entre ces deux stades, mais plus proche du second.

En ce qui concerne leur âge, ces larves se rapprochent surtout des formes observées par Grassi et Rovelli (1887-1892) environ cinquante heures après le repas d'épreuve. En admettant que ma souris positive n'ait absorbé le matériel infestant que dans la matinée du jour suivant, l'intervalle entre ce moment et l'autopsie est au moins de soixante-douze heures. Une infestation subséquente par un virus murin apparaissant improbable en raison des précautions prises, il est plus logique de supposer que les variations du temps de l'évolution peuvent dépasser celles signalées par les auteurs italiens chez le parasite des rongeurs.

Ainsi se trouve confirmée la possibilité d'infestation de la souris blanche par l'*Hymenolepis nana* de l'homme. J'ajouterai que, dans la présente expérience, la proportion de résultats positifs a été assez faible au taux de 20 %, d'ailleurs intermédiaire entre les 16 et 23 % de Bacigalupo (1929) et de Woodland (1924). En outre, la localisation des formes larvaires dans la partie postérieure du grêle ne manque pas d'intérêt. Bien que cet habitat ait été signalé par Grassi et Rovelli (1892) dans leurs expériences réalisées avec le parasite murin, il n'a pas été confirmé par les recherches récentes effectuées avec le même virus. En utilisant du matériel humain, Bacigalupo (1929) a trouvé chez ses rats infestés les « cercocystes » dans les vingt derniers centimètres du grêle. Par contre, d'après Brumpt (1936), Saëki a obtenu l'évolution larvaire expérimentale du parasite de l'homme dans le grêle supérieur et moyen

des souris et des rats ; en l'état actuel de la science, on ne peut donc invoquer au point de vue systématique la localisation des stades larvaires des *Hymenolepis* dihétéromonoxènes dans les différentes régions intestinales de l'hôte vertébré.

Résumé

Sur cinq jeunes souris blanches, ayant absorbé des œufs d'*Hymenolepis nana* émis par une fillette française atteinte de diarrhée, une seule a été trouvée parasitée au cours d'autopsies pratiquées quatre jours après l'infestation.

Les formes larvaires ont été observées au stade de massif cellulaire creusé d'une lacune polaire ; elles se trouvaient toutes localisées au dernier quart du grêle.

Bibliographie

Bacigalupo (J.). — L'évolution de l'*Hymenolepis nana*. *C.R. Soc. Biol.*, XCIX, 1928, p. 239.

Bacigalupo (J.). — *Hymenolepis nana* v. Siebold 1852 et *Hymenolepis fraterna* Stiles 1906. *C.R. Soc. Biol.*, CII, 1929, p. 1102.

Blanchard (R.). — *Histoire zoologique et médicale des Teniadés du genre* Hymenolepis *Weinland*. Paris, 1894, Soc. d'Editions scientifiques.

Brumpt (E.). — *Précis de parasitologie*. Paris, Masson, 5e éd., 1936, I, p. 780.

Dufourt (A.) et Roman (E.). — Diarrhée chronique provoquée par *Hymenolepis nana*, étude du parasite. *Lyon médical*, CLVI, 1935, n° 35, p. 255.

Grassi (B.). — Entwicklungscyclus der *Tænia nana*. *Centralbl. für Bakt.*, II, 1887, p. 305.

Grassi (B.) et Rovelli (G.). — Ricerche embriologiche sui Cestodi. *Atti Accad. gioenia sc. nat. Catania*, série 4, IV, 1892, Mém. II.

Guiart (J.). — *Précis de parasitologie*. Paris, Baillière, 1910 ; voir aussi 2e éd., 1922 et 3e éd., 1930.

Joyeux (Ch.). — *Cycle évolutif de quelques cestodes. Recherches expérimentales.* Paris, thèse sc. nat., *Bull. biol. France et Belgique, suppl. II*, 1920.

Joyeux (Ch.). — *Hymenolepis nana* et *Hymenolepis fraterna*. *Ann. de parasitol.*, III, 1925, p. 270.

Roman (E.). — Hôtes intermédiaires nouveaux d'*Hymenolepis diminuta*. *C.R. Soc. de Biol.*, CXXVI, 1937, p. 26.

Tsuchiya (H.) et Rohlfing (E. H.). — *Hymenolepis nana ;* report of additional cases and experimental transmission from man to rats. *American Journ. Dis. Child.*, XLIII, 1932, p. 865.

Vo Can Can. — L'helminthiase chez les enfants de la région provençale. *Bull. Soc. path. exot.*, XXVIII, 1935, p. 829.

Woodland. — On the development of the human *Hymenolepis nana* (Siebold, 1852) in the white mouse with remarks on *H. fraterna*, *H. longior* and *H. diminuta*. *Parasitology*, XVI, 1920, p. 425.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Lyon.

NOTE SUR *MICROCOTYLE CEPHALUS* N. SP., ECTOPARASITE DES ARCS BRANCHIAUX DE *MUGIL CEPHALUS*

Par **Abdel AZIM** (1)

Dans une collection de trématodes parasites, récoltés chez des poissons marins ou du Nil par le Dr Sabée, de la station biologique d'Alexandrie, j'ai trouvé 24 trématodes provenant des branchies d'un poisson commun, le *Mugil cephalus*. Ces poissons sont essentiellement littoraux, mais ils préfèrent les embouchures des rivières et les lacs, où l'eau est saumâtre. Les adultes sortent en grands bancs pour frayer dans la mer et les jeunes reviennent s'établir dans les anciens habitats jusqu'à ce qu'ils soient adultes.

Ces trématodes étaient de taille uniforme et mesuraient chacun 9 mm. de longueur sur 1 mm., 35 dans la partie la plus large. Le corps est allongé, effilé à la partie antérieure, où il y a une petite bouche inerme pourvue de deux ventouses imperforées inermes, qui servent d'organes de fixation. Le pharynx est bien développé et conduit dans un mince œsophage qui se bifurque en deux cæcums intestinaux. Ceux-ci se terminent par des ramifications très fines qui passent entre les ventouses du disque caudal (fig. 1).

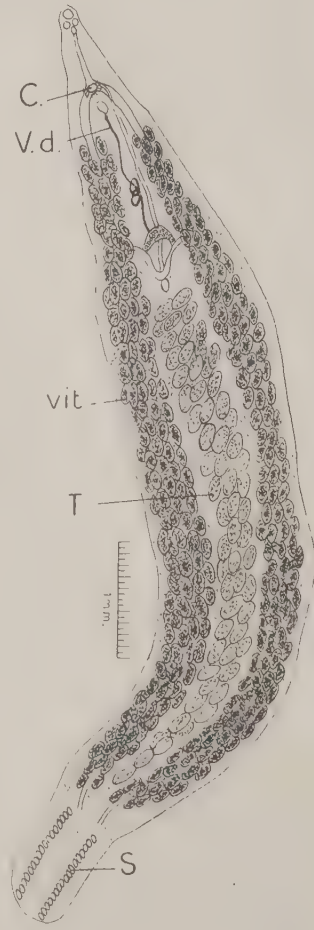


Fig. 1. — *Microcotyle cephalus* n. sp. Ver entier, face ventrale.
C, cloaque ; *v. d.*, canal déférent ; *vit.*, vitellogènes ; T, testicules ; S, ventouses.

(1) Traduit de l'anglais par le Dr Maurice Langeron.

Le *pied*, ou *disque caudal*, mesure 1 mm. de longueur sur 6 mm. de largeur ; il possède 17 paires de *ventouses*, de taille inégale, les plus grandes se trouvant au milieu. La structure de ces ventouses est représentée par les fig. 4, 5 et 6. Chacune est formée d'un squelette chitineux avec un épais sternum médian auquel sont attachés deux côtes latérales ; en outre, il se bifurque dorsalement en deux

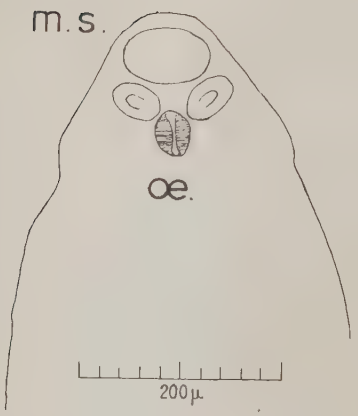


Fig. 2. — Partie antérieure du ver, montrant l'œsophage ; *m. s.*, ventouse buccale.

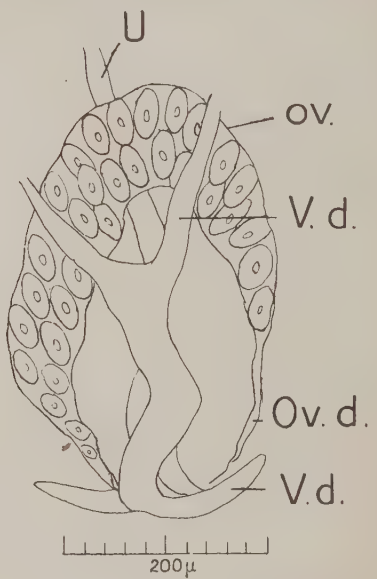


Fig. 3. — Appareil génital femelle : *ov.*, ovaire ; *ov. d.*, oviducte ; *u.*, utérus ; *v. d.*, vitelloducte.

rameaux semi-circulaires. Autour du squelette, il y a une épaisse paroi musculaire et, sur la marge postérieure de la ventouse, on voit une rangée de 27 épines implantées dans la musculature, disposition qui est caractéristique de cette espèce.

Le *cloaque* ou *pore génital* se trouve ventralement sur la ligne médiane, au niveau de la bifurcation de l'intestin ; il reçoit l'ouverture de l'utérus et le pénis. De chaque côté de ce pore et plongé dans le parenchyme, il y a un groupe de 15 bâtonnets chitineux, dont la paire antérieure est recourbée.

L'*appareil génital mâle* comprend environ 100 testicules, disposés dans l'espace qui se trouve entre les vitellogènes. Le canal défé-

rent est un tube contourné, situé ventralement en avant de l'ovaire et terminé par un bulbe musculeux représentant le pénis.

L'*ovaire* est à l'extrémité distale du quart antérieur du corps et présente la forme d'un U renversé. La branche gauche passe postérieurement et se développe en un *oviducte* qui reçoit le vitelloducte commun. Il devient alors un *utérus* qui s'étend en avant et

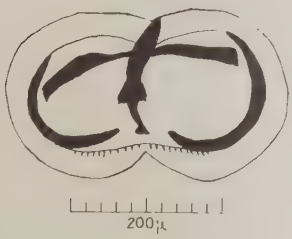


Fig. 4. — Ventouse du pied, face ventrale.

Fig. 5. — Ventouse du pied, face dorsale.

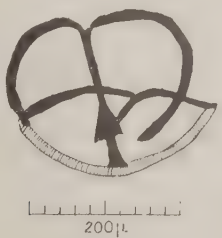


Fig. 6. — Ventouse du pied, squelette chitineux.

dorsalement par rapport à l'ovaire jusqu'au pore génital. Il n'a pas été vu d'*œufs*. Les *vitellogènes* sont volumineux et s'étendent depuis un peu au-dessous du niveau du cloaque jusqu'au début du pied.

Diagnose spécifique. — Dimensions : longueur, 9 mm. ; diamètre maximum, 1 mm., 35 ; le disque caudal a 1 mm. de longueur sur 6 mm. de diamètre. Ventouses caudales : 17 de chaque côté du pied ; ces ventouses sont de taille inégale, les plus grandes se trouvant sur la ligne médiane. Chaque ventouse possède, sur son bord postérieur, une rangée d'épines implantées dans la partie charnue. Les ventouses antérieures sont imperforées. Le cloaque se trouve à la bifurcation de l'intestin et est armé de crochets chitineux de

chaque côté de son ouverture. Testicules au nombre de 100 environ. Ces caractères permettent de distinguer cette espèce de *Microcotyle mugilis* Vogt 1875, qui possède 27 paires de ventouses caudales et un cloaque armé d'un cercle complet de crochets chitineux.

Bibliographie

Goto (S.). — Studies on the ectoparasitic trematodes of Japan. *Jour. Coll. Sc. Imp. Univ. Tokyo*, XII, 1899, p. 263.

Mac Callum (G. A.) et Mac Callum (W. G.). — Four species of *Microcotyle*, etc. *Zool. Jahr.*, XXXIV, 1913, p. 223.

Mac Callum (G. A.). — Further notes on the genus *Microcotyle*. *Zool. Jahrb.*, XXXIV, 1913, p. 390.

Murray (F. V.). — Gill trematodes from australian fishes. *Parasitology*, XXIII, 1933, p. 492.

Vogt (C.). — Ueber die Fortpflanzungsorgane einiger ectoparasit. marin. Trematoden. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, XXX, 1875, suppl., p. 306.

Yamaguti (S.). — *Studies on the helminth fauna of Japan*. Part. 19, 1937. Fourteen new ectoparasitic trematodes of fishes. Published by the author.

Research Institute, Ministry of Health, Egypt
(Director : Prof. Dr. M. Khalil Bey).

NOTES SUR QUELQUES NÉMATODES DE L'INDOCHINE FRANÇAISE

Par C. Y. CHOW

I. — Introduction

Dans les notes ci-après, concernant quelques nématodes de l'Indochine française recueillis par le médecin-vétérinaire, Colonel F. E. Houdemer, treize espèces ont été identifiées. Parmi ces espèces, deux nouveaux nématodes, *Houdemerus tonkinensis* n. g., n. sp. et *Paramicipsella brevicaudata* n. g., n. sp., ont une description complète. De plus, il est fait certains commentaires spéciaux sur trois espèces anciennes : *Subulura forcipata, Ascaris ovis* et *Contracæcum micropapillatum*.

Puisque *Onchocerca bambusicolæ* doit être, en raison de l'adoption du nouveau genre *Houdemerus*, dénommé désormais *H. bambusicolæ*, certains caractères morphologiques du spécimen-type de ce nématode sont à nouveau décrits dans cette note.

Ce travail a été fait sous la direction du prof. R. Hoeppli et du Dr H. F. Hsü, de la Section de Parasitologie du Peiping Union Medical College, auxquels je désire exprimer ma reconnaissance.

II. — Liste des espèces identifiées

Trichuroidea

Trichosomoides crassicaudata (Bellingham 1840).
Hôte : *Mus decumanus*.

Oxyuroidea

Subulura forcipata (Rudolphi 1819).
Hôte : Caille.

Ascaroidea

Ascaridia columbæ (Gmelin 1790).
Hôtes : Pigeon, perroquet, *Streptopelia turtur orientalis*, et *Spilopelia turtur tigrina*.

Ascaridia galli (Schrank 1788).
Hôte : Poulet et *Francolinus sinensis*.
Ascaris lumbricoides (Linné 1758).
Hôte : *Hylobates* sp.
Ascaris ovis (Rudolphi 1819).
Hôte : Mouton.
Toxocara mystax (Zeder 1800).
Hôte : *Felis viverrina*.
Ophidascaris filaria (Dujardin 1845).
Hôte : *Python reticulatus*.
Contracæcum micropapillatum (Stossich 1890).
Hôte : un oiseau appartenant à la famille des *Falconidæ*.
Contracæcum spiculigerum (Rudolphi 1809).
Hôte : *Ardea* sp.

Filarioidea

Diplotriæna nochti (Hœppli et Hsü 1929).
Hôte : *Pica pica pica*.
Houdemerus tonkinensis n. g., n. sp.
Hôte : *Ardeola bacchus*.
Paramicipsella brevicaudata n. g., n. sp.
Hôte : *Athene cuculoides*.

III. — Remarques morphologiques sur trois espèces anciennes

Subulura forcipata (Rudolphi 1819)
(1 et 2, fig. 1)

Hôte : Caille.
Habitat : Intestin.
Localité : Indochine française.

Tous les caractères morphologiques importants de ce nématode que j'ai observés concordent bien avec ceux donnés par les précédents chercheurs, avec cette exception que mes spécimens ont six paires de papilles postcloacales au lieu des cinq qu'indiquent les descriptions antérieures (voir Cram, 1927). Cette paire de papilles postcloacales, nouvellement découverte, a une situation médiane par rapport aux papilles latérales de cette région, et elle est antérieure à la seconde paire de papilles postcloacales en comptant à partir de l'extrémité postérieure. Ces papilles sont de très petites dimensions et on peut aisément les omettre si l'examen n'est pas très attentif.

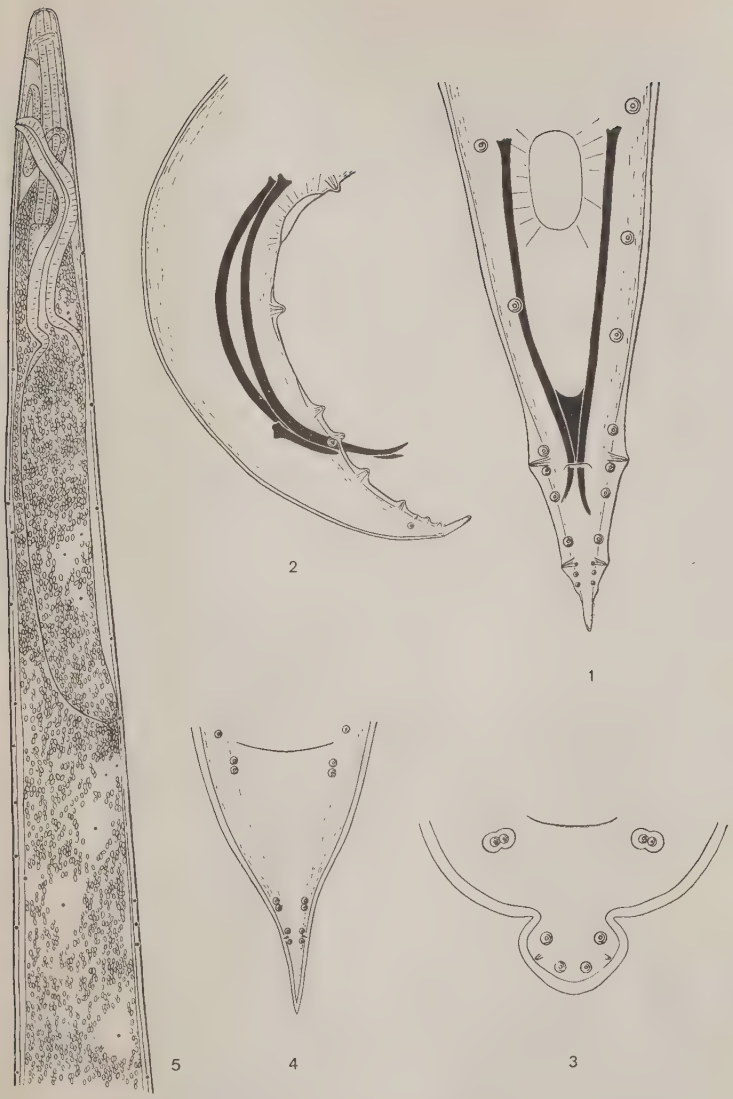


Fig. 1. — 1. *Subulura forcipata*. Portion postérieure, mâle, vue ventrale. — 2. *Subulura forcipata*. Portion postérieure, mâle, vue latérale. — 3. *Ascaris ovis*. Portion postérieure, mâle, vue ventrale. — 4. *Contracæcum micropapillatum*. Portion postérieure, mâle, vue ventrale. — 5. *Paramicipsella brevicaudata*. Portion antérieure, femelle, vue latérale.

Comme l'indiquent les autres observateurs, les papilles précloacales chez mes spécimens sont aussi rangées en trois paires, à l'exception d'un spécimen qui possède quatre papilles précloacales à gauche et trois à droite (pl. I, fig. 1-2).

Ascaris ovis (Rudolphi 1819)

(3, fig. 1)

Hôte : Mouton.
Habitat : Intestin.
Localité : Indochine française.

Je n'ai eu qu'un spécimen mâle unique de cette espèce. Comme c'est encore une question non élucidée de savoir si l'*Ascaris* du mouton doit être considéré comme une espèce distincte, l'*Ascaris ovis,* ou simplement comme un *Ascaris lumbricoides,* parasite égaré chez un hôte anormal (voyez Ranson 1911, et Yorke et Maplestone 1926), une étude spéciale du nombre et de l'arrangement des papilles caudales a été faite avec ce matériel.

J'ai trouvé chez mon spécimen qu'immédiatement en arrière du cloaque il y a une seule paire de larges papilles ventrales avec doubles terminaisons nerveuses. Près de l'extrémité caudale il y a trois paires de papilles, deux ventrales et une latérale (3, fig. 1). Chez *Ascaris lumbricoides,* il y a, immédiatement en arrière du cloaque, deux larges paires de papilles ventrales avec doubles terminaisons nerveuses, et près de l'extrémité caudale il y a trois paires de papilles ventrales. Comme l'arrangement et le nombre des papilles caudales sont évidemment différentes chez l'*Ascaris* de l'homme et chez celui du mouton, j'incline à croire que celui-ci devrait être considéré comme *Ascaris ovis,* espèce distincte d'*A. lumbricoides.*

Contracæcum micropapillatum (Stossich 1890)

(4, fig. 1)

Hôte : Un oiseau de la famille des *Falconidæ.*
Habitat : Estomac.
Localité : Indochine française.

Suivant Stossich (1890), *Contracæcum micropapillatum* possède trois paires de doubles papilles postcloacales. Dans mes spécimens, j'ai trouvé que ces trois paires de doubles papilles sont en fait six paires de simples papilles. Bien qu'elles soient situées près les unes des autres, deux par deux, chaque papille est nettement sépa-

rée de sa voisine. De plus, j'ai trouvé une paire supplémentaire de papilles latérales, de très petite taille, située entre les deux papilles postcloacales ventrales les plus postérieures (4, fig. 1). Les autres caractères importants de mes spécimens concordent avec ceux donnés par Stossich.

IV. — Description de deux nouveaux genres et espèces, suivie d'une remarque sur *Houdemerus bambusicolæ*

Houdemerus n. g.

Diagnose générique. — *Onchocercinæ*. Les deux sexes sont filiformes : bouche simple ; papilles céphaliques, au nombre de huit, disposées en deux cercles ; deux amphides ; cuticule avec de fines stries transversales renforcées extérieurement par un épaississement annulaire ; œsophage plutôt long, divisé clairement en deux portions. *Mâle :* extrémité postérieure enroulée en spirale ; absence d' « *alæ* » caudales ; six à huit papilles adcloacales situées sur un épaississement cuticulaire circulaire ou semi-circulaire autour du cloaque. Une à deux paires de papilles posticloacales ; spicules inégaux et dissemblables ; absence de gubernaculum. *Femelle :* vulve située dans la région de la portion glandulaire de l'œsophage ; vivipare. Parasites des cavités somatiques des oiseaux.

Espèce-type : *Houdemerus bambusicolæ* (Li 1933).
Syn. *Onchocerca bambusicolæ* (Li 1933).

Autre espèce : *Houdemerus tonkinensis* n. sp.

Houdemerus bambusicolæ fut originairement rattaché par Li (1933) au genre *Onchocerca*, *O. bambusicolæ*. Sandground (1934), dans son étude sur la validité des différentes espèces du genre *Onchocerca*, classe *O. bambusicolæ* comme une espèce douteuse du genre *Onchocerca*. Il se basait sur ce que chez *O. bambusicolæ* la configuration des papilles céphaliques, l'arrangement des papilles caudales chez le mâle, la forme et les dimensions des deux spicules et la longueur de l'œsophage sont tout à fait différents de ceux des autres espèces valablement rangées dans le genre *Onchocerca*. Le résultat de mon étude des spécimens typiques d'*O. bambusicolæ*, telle qu'elle est rapportée dans la présente note, démontre que si la configuration des papilles céphaliques est en conformité avec celle des autres espèces du genre *Onchocerca*, le nombre et l'arrangement des papilles caudales et la longueur de l'œsophage prouvent que *O. bambusicolæ* mérite d'être distrait du genre

Onchocerca. C'est pourquoi un nouveau genre *Houdemerus* est établi. Le nouveau genre *Houdemerus* comprend une autre espèce, *H. tonkinensis*, qui est aussi décrite dans cette note.

Ce nouveau genre est ainsi nommé en l'honneur du médecin-vétérinaire Colonel F. E. Houdemer.

Houdemerus tonkinensis n. g., n. sp.

(6-8, fig. 2)

Hôte : *Ardeola bacchus*.
Habitat : Cœur (?).
Localité : Indochine française.

Mesurations en millimètres

Mâle :	Nombre de spécimens mesurés	1
	Longueur du corps	29,00
	Largeur du corps	0,33
	De l'anneau nerveux à l'extrémité antérieure	0,15
	Du pore excréteur à l'extrémité antérieure	0,26
	Œsophage : portion musculaire	0,40
	portion glandulaire	2,40
	Spicules : gauche	0,23
	droit	0,14
	Queue	0,13
Femelle :	Nombre de spécimens mesurés	3
	Longueur du corps	40,45
	Largeur du corps	0,47-0,50
	De l'anneau nerveux à l'extrémité antérieure	0,15-0,17
	Du pore excréteur à l'extrémité antérieure	0,26-0,30
	Œsophage : portion musculaire	0,40-0,45
	portion glandulaire	non mesurée (1)
	Vulve à l'extrémité antérieure	2,37-2,48
	Queue	0,10-0,11

La cuticule est pourvue de fines stries transversales qui sont renforcées extérieurement par un épaississement annulaire. La distance entre deux stries dans la région postérieure de l'œsophage est de 7 μ chez le mâle et de 12 μ chez la femelle. La bouche est simple, sans capsule ou vestibule. Son orifice est ovale, comme le montre une vue frontale. Les papilles céphaliques consistent en

(1) A cause de l'état de conservation des spécimens, il n'a pas été possible de retrouver l'extrémité postérieure de la portion glandulaire de l'œsophage.

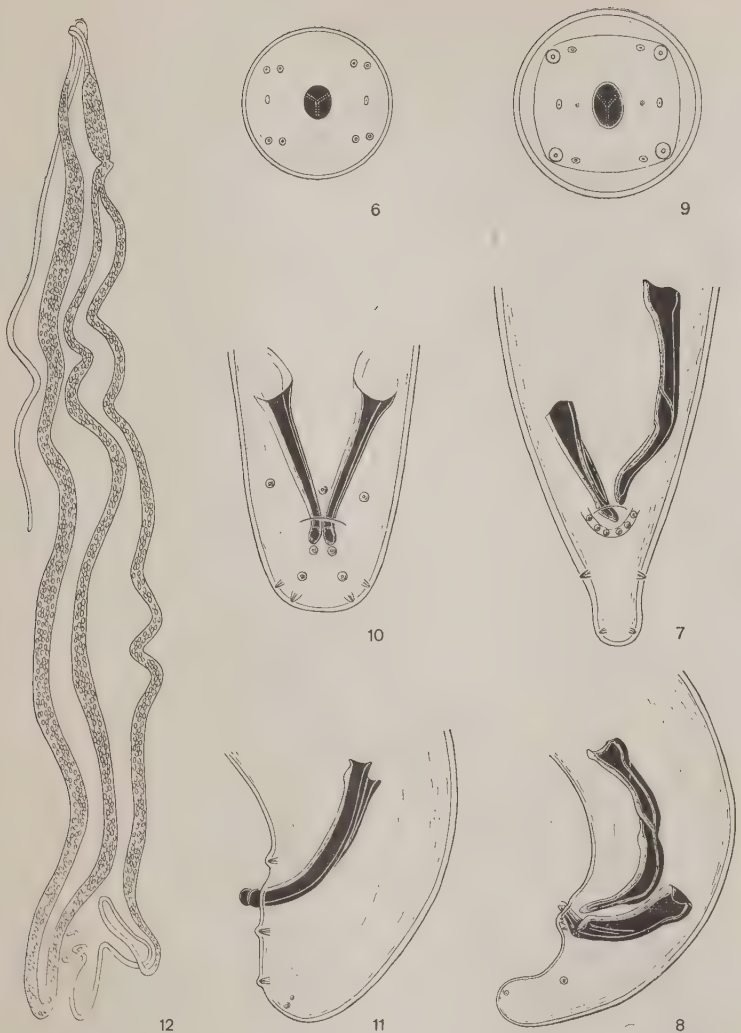


Fig. 2. — 6. *Houdemerus tonkinensis*. Tête, vue frontale. — 7. *Houdemerus tonkinensis*. Portion postérieure, mâle, vue ventrale. — 8. *Houdemerus tonkinensis*. Portion postérieure, mâle, vue latérale. — 9. *Paramicipsella brevicaudata*. Tête, vue frontale. — 10. *Paramicipsella brevicaudata*. Portion postérieure, mâle, vue ventrale. — 11. *Paramicipsella brevicaudata*. Portion postérieure, mâle, vue latérale. — 12. *Paramicipsella brevicaudata*. Organes sexuels, femelle.

huit papilles submédianes. De plus, il y a deux amphides (6, fig. 2). L'œsophage est clairement divisé en deux portions : une courte portion musculaire et une longue portion glandulaire.

Mâle : la queue est courte et roulée en spirale. La pointe est mousse. Les spicules sont inégaux et dissemblables, le gauche plus long et tordu, le droit plus court et courbé à la pointe. Le gubernaculum est absent. Il y a trois paires de papilles adcloacales situées dans l'épaississement cuticulaire semi-circulaire autour du cloaque. De plus, j'ai trouvé deux paires de papilles postcloacales latérales, une paire située au milieu et l'autre au bout de la queue (7-8, fig. 2) (1).

Femelle : la queue est courte avec un bout émoussé. L'anus est encore bien distinct. La vulve est située au voisinage de la portion glandulaire de l'œsophage. L'utérus contient des larves bien développées.

Discussion. — *Houdemerus tonkinensis* diffère de *H. bambusicolæ* en ce qu'il a trois paires de papilles adcloacales et deux paires de postcloacales, tandis que, chez *H. bambusicolæ*, il y a quatre paires de papilles adcloacales et une paire de papilles postcloacales. Dans *H. bambusicolæ*, l'œsophage chez le mâle est plus long et la distance de la vulve à l'extrémité antérieure du ver est plus grande que chez *H. tonkinensis*. Mes spécimens, en conséquence, peuvent être considérés comme une espèce distincte de *H. bambusicolæ*.

Houdemerus bambusicolæ (Li 1933)

Syn. *Onchocerca, bambusicolæ* Li 1933

Hôte : *Bambusicola thoracica*.
Habitat : Cavité du corps.
Localité : Pékin (Chine).

Un nouvel examen du spécimen type de cette espèce a montré que le nombre et l'arrangement des papilles céphaliques sont les mêmes que dans *H. tonkinensis* tel qu'il est décrit dans cette note, c'est-à-dire avec huit papilles sub-médianes, disposées en deux cercles concentriques, avec en plus deux amphides, situées latéralement. Les spécimens étudiés par Li n'étaient pas bien fixés, de sorte que les quatre papilles céphaliques du cercle intérieur étaient vraiment difficiles à reconnaître.

(1) La paire la plus postérieure des papilles postcloacales a été considérée par quelques chercheurs comme l'orifice de phasmides.

Paramicipsella n. g.

DIAGNOSE. — *Loaïnæ*. Bouche simple ; saillie rectangulaire de la cuticule apparente en vue frontale de l'extrémité antérieure ; deux cercles de papilles céphaliques, le cercle intérieur en comptant six, le cercle extérieur quatre (non compris les amphides). Œsophage court, portions musculaire et glandulaire mal délimitées. Cuticule sans stries, mais ornée de huit rangées de petites bosses. *Mâle :* queue courte et émoussée ; spicules semblables et de même taille ; gubernaculum et « *alæ* » caudales absents ; trois papilles précloacales, quatre paires de papilles postcloacales dont deux paires ventrales et deux latérales. *Femelle :* queue courte et émoussée, vulve dans la région moyenne de l'œsophage, amphidelphie, ovipare. Parasites du tissu conjonctif des oiseaux.

ESPÈCE TYPE : *Paramicipsella brevicaudata* n. g., n. sp.

Le genre *Paramicipsella* est en relations très étroites avec le genre *Micipsella*. Les raisons qui me font les considérer comme deux genres différents tiennent à ces faits que, chez le *Paramicipsella*, la queue des deux sexes est très courte et mousse, les bosses sont disposées en huit rangées et les papilles précloacales au nombre de trois, alors que, chez les *Micipsella*, la queue des deux est longue et digitiforme, les bosses sont disposées sur deux rangs et les papilles précloacales sont au nombre de cinq à sept paires.

Paramicipsella brevicaudata n. g., n. sp.

(5, fig. 1 et 9 — 12, fig. 2)

HÔTE : *Athene cuculoides*.
HABITAT : Tissu conjonctif des muscles.
LOCALITÉ : Indochine française.

Mesurations en millimètres

Mâle :	Nombre de spécimens mesurés	3
	Longueur du corps	14,70-15,70
	Largeur du corps	0,40- 0,45
	De l'anneau nerveux à l'extrémité antérieure	0,13- 0,16
	Du pore excréteur à l'extrémité antérieure	0,25- 0,29
	Œsophage : portion musculaire	0,18- 0,20
	portion glandulaire	0,85- 0,90
	Spicules	0,17- 0,18
	Queue	0,09- 0,10

Femelle : Nombre de spécimens mesurés	5
Longueur du corps	25,00-33,00
Largeur du corps	0,70- 0,80
De l'anneau nerveux à l'extrémité antérieure	0,18- 0,19
Du pore excréteur à l'extrémité antérieure	0,30- 0,32
Œsophage : portion musculaire	0,24- 0,27
portion glandulaire	1,05- 1,14
De la vulve à l'extrémité antérieure	0,65- 0,76
Œufs	0,05-0,07 × 0,02- 0,04
Queue	0,09- 0,11

La cuticule est dépourvue de stries, mais est ornée de huit rangées longitudinales de petites bosses. La distribution des bosses dans chaque rangée est irrégulière (5, fig. 1). La bouche est simple. En vue frontale, on voit une saillie rectangulaire de la cuticule. Il y a deux cercles (concentriques) de papilles céphaliques situées sur la saillie rectangulaire. Le cercle intérieur consiste en six petites papilles, quatre submédianes et deux latérales. Le cercle extérieur se compose de quatre papilles submédianes plus grandes accompagnées de deux amphides latérales (9, fig. 2). On voit un pseudo-vestibule très plat qui, toutefois, manque de parois chitineuses définies. L'anneau nerveux est situé immédiatement en arrière de la portion musculaire de l'œsophage. Le pore excréteur se trouve immédiatement en arrière du bord antérieur de la portion glandulaire œsophagienne. L'œsophage est court et mince, les portions musculaire et glandulaire ne sont pas bien différenciées.

Mâle : La queue est courte, émoussée et recourbée vers la face ventrale. Les *alæ* caudales sont absentes. Les spicules sont égaux et semblables avec une extrémité émoussée. Pas de gubernaculum. Il y a trois papilles précloacales situées immédiatement en avant du cloaque. On observe quatre paires de papilles postcloacales, deux ventrales, deux latérales (10-11, fig. 2).

Femelle : La queue est courte et mousse. La vulve est située un peu en arrière de l'œsophage, ses lèvres sont plutôt saillantes. Le vagin est dirigé vers l'arrière pour se connecter avec une portion non-divisée de l'utérus. A cette portion non-divisée de l'utérus font suite, en arrière, deux tubes utérins. Tous deux ont une direction postérieure. Un des tubes finit au voisinage de l'anus, tandis que l'autre se retourne vers l'avant et atteint presque la région vulvaire (12, fig. 2). Des œufs contenant des larves développées se voient dans l'utérus, mais on n'observe pas de larves libres. La coque de l'œuf est mince.

Bibliographie

Cram (E. B.). — Bird parasites of the nematodes suborders *Strongylata, Ascaridata* and *Spirurata. Smithsonian Inst., U. S. Nat. Mus. Bull.,* CXL, 1927, p. 115-116, et p. 153-154.

Li (H. C.). — Report on a collection of parasitic nematodes, mainly from North China. *Parasitol.,* XXV, 1933, p. 203-205.

Ransom (B. H.). — The nematodes parasitic in the alimentary tract of cattle, sheep, and other ruminants. *U. S. Depart. Agr. Bull.,* CXXVII, 1911, p. 25.

Sandground (J. H.). — On the validity of the various species of genus *Onchocerca* Diesing. *In Strong, Sandground, Bequaert and Ochoa's Onchocerciasis,* Part. 2, 1934, p. 135-172.

Seurat (L. G.). — Une nouvelle Filaire péritonéale des Rongeurs. *C.R. Soc. Biol.,* LXXX, 1917, p. 354-357.

Stossich (M.). — Elminti della Croazia. *Glasnik hrv. nar. druztva,* Zagreb, V, 1890, p. 129-136.

Yorke (W.) and Maplestone (P. A.). — *The nematode parasites of vertebrates.* London, 1925.

Division de Parasitologie ; Département de Pathologie.
Peiping Union Medical College, Pékin, Chine.

HELMINTHES PARASITES DES CHIENS ET DES CHATS EN EGYPTE

Par **Abdel AZIM** (1)

En étudiant le problème de l'incidence de l'*Echinococcus granulosus* et ses relations avec la maladie hydatique de l'homme, j'ai eu l'occasion de disséquer beaucoup d'animaux venant de localités différentes du pays. Les chiens ramassés représentaient tous les âges et tous les pedigrees de la population canine qui fréquente les rues et se nourrit des résidus des maisons et des marchés. Les chats ont été capturés seulement dans les rues du Caire.

Les animaux apportés au laboratoire étaient immédiatement sacrifiés et l'abdomen était ouvert : l'intestin était séparé du pylore au caecum et fendu sur toute sa longueur. La muqueuse était grattée et le produit de ce grattage transporté dans de hauts cylindres de verre où il était vigoureusement agité avec de l'eau pour briser les débris et libérer des villosités les petits parasites. Tout le matériel était alors passé sur un tamis à 10 mailles par pouce linéaire (2 cm., 54). Les plus gros vers étaient retenus par ce tamis et recueillis à sa surface. Le filtrat, renfermant les parasites plus petits, était mis à sédimenter, puis le liquide surnageant était rejeté. Le dépôt était enfin lavé à plusieurs reprises et, par ce moyen, on récoltait tous les petits parasites qui s'y trouvaient. Les autres organes étaient alors examinés et on faisait des gouttes épaisses avec le sang des cavités cardiaques.

Les parasites intestinaux des chiens ont fait l'objet d'une discussion dans un précédent article. Des statistiques des parasites des chiens et des chats ont été établies dans différents pays et ont montré qu'environ 170 espèces de parasites ont été rencontrées chez ces animaux.

Le tableau I donne le nombre d'espèces de vers parasites mentionné dans diverses statistiques.

Sur 320 chiens examinés, 99 p. 100, et sur 150 chats, 100 p. 100, hébergeaient un ou plusieurs parasites. En moyenne, un animal

(1) Traduit de l'anglais par le Dr Maurice Langeron.

Annales de Parasitologie, t. XVII, n° 1. — 1er janvier 1939, p. 32-36.

Tableau I

Pays	Auteur	Année	Chiens	Chats
Shanghai (Chine)....	Andrews	1937	17	13
Calcutta (Inde).....	Chandler	1925	—	12
Manaos (Brésil).....	Gordon et Young	1922	7	3
U. S. A.....	Hall	1923	28	13
Sibérie orientale....	Issaitschikoff	1925	9	9
Aberystwyth (Wales)	Lewis	1927	7	9
Cambridge.....	Nuttall et Strickland	1908	4	—
Varsovie.....	Penkacki	1929	18	—
Sakhalin.....	Petroff	1928	10	7
Arménie.....	Popoff	1924	11	9
Russie du Sud.....	Skrjabin	1924	19	23
Marseille.....	Solomon	1933	8	—
Iles Philippines.....	Wharton	1917	6	—
Palestine.....	Witenberg	1934	35	28
Egypte.....	Abdel Azim	1938	29	27

était porteur de 4 parasites. La plupart de ces parasites se trouvaient dans le tube digestif ; il n'y en avait aucun dans le foie ou dans la cavité générale. *Dirofilaria* n'a été vu qu'une fois et *Füllebornius medinensis* deux fois.

Les parasites trouvés en Egypte chez les chiens et les chats sont énumérés dans le tableau II.

Le parasite le plus commun chez les chiens examinés était *Toxascaris leonina,* qui a été trouvé dans 73 p. 100 des chiens. Chez le chat, le plus commun était *Heterophyes heterophyes*, qui a été trouvé dans 65 p. 100 des cas.

Trématodes. — Onze espèces d'hétérophyidés sont libéralement représentées chez les chiens et les chats. Bien qu'elles appartiennent à 5 genres différents, leur biologie est la même : les poissons sont leur second hôte intermédiaire. 75 p. 100 des chiens d'Alexandrie et 59 p. 100 de ceux du Caire hébergent une ou plusieurs de ces espèces. Ceux de la Haute-Egypte, où on ne consomme que du poisson d'eau douce, ne renferment que des *Haplorchis*. Le fait que 90 p. 100 des chats sont infestés par différentes espèces d'hétérophyidés est certainement dû à la préférence de ces animaux pour le poisson. Un chat ne refuse jamais un repas de poisson, tandis

Tableau II

	Chiens	Chats
Trématodes		
1. *Diplostomum teregenna* Gohar 1932	+	+
2. *Diplostomum azimi* Gohar 1932	—	+
3. *Neodiplostomum* sp ?	+	—
4. *Diorchitrema pseudocirratum* Witenberg 1929	+	
5. *Echinochasmus liliputanus* (Looss 1896)	+	
6. *Echinoparyphium recurvatum* Linstow 1873	+ (ex.)(1)	—
7. *Haplorchis pumilio* (Looss 1896)	+	
8. *Haplorchis H. taichui* (Nishigori 1924)		
9. *Haplorchis H. yokogawai* Natsuta 1932	+	+
10. *Ascocotyle coleostomum* Looss 1899		—
11. *Heterophyes heterophyes* Siebold 1852	+	—
12. *Heterophyes H. æqualis* Looss 1902	+	
13. *Heterophyes H. dispar* Looss 1902	+	+
14. *Parascocotyle ascalonga* Witenberg 1929	+	
15. *Parascocotyle P. italica* Alessandrini 1906	+	
16. *Parascocotyle P. longa* (Ransom 1920)	+	+
17. *Prohemistomum vivax* (Sonsino 1893)	+	
18. *Pygidiopsis genata* Looss 1907	+	+
19. *Stictodora sawakinensis* Looss 1899		
Cestodes		
20. *Diplopylidium acantholetra* Parona 1886	—	
21. *Diplopylidium nölleri* (Skriabin 1924)	—	+
22. *Dipylidium caninum* Linné 1753	+	
23. *Echinococcus granulosus* Batch 1786		+ (ex.)(1)
24. *Joyeuxia pasquali* (Diamare 1893)	—	
25. *Reditænia tæniæformis* (Batch 1786)	—	+
26. *Tænia hydatigena* Pallas 1766	+	
Nématodes		
27. *Ancylostoma caninum* Ercolani 1859	+	+
28. *Chlamydonema præputiale* (Linstow 1884)	—	
29. *Dirofilaria immitis* (Leidy 1856)	+	—
30. *Füllebornius medinensis* (L. 1758)	—	—
31. *Rictularia cahirensis* Jägerskiöld 1924	+	
32. *Spirocerca sanguinolenta* (Rud. 1819)	+ (ex.) (1)	—
33. *Toxascaris leonina* (Linstow 1902)	+	
34. *Uncinaria stenocephala* (Raillet 1884)	+	—
Acanthocéphales		
35. *Echinorhynchus pachyacanthus* (Sonsino 1889)	+	—
36. *Centrorhynchus clitorideus* (Meyer 1931)		+

(1) (Ex.) indique que l'infection a été obtenue seulement expérimentalement.

que certains chiens ne consentent à le manger que s'ils sont affamés ou si le poisson est déjà cuit.

Cestodes. — *Dipylidium caninum* existe chez 65 p. 100 des chiens et 50 p. 100 des chats. Dans les deux cas, on le trouve toujours en grand nombre. Les autres dipylidinés n'existent que chez les chats. *Taenia hydatigena* a été trouvé chez 23 p. 100 des chiens et rarement chez les chats. *Reditaenia* existait chez 10 p. 100 des chats et la larve (*Cysticercus fasciolaris*) a été vue quelquefois dans le foie de rats blancs.

Echinococcus granulosus est très important au point de vue de la maladie hydatique de l'homme. Il n'est pas uniformément répandu, car son incidence dépend beaucoup du contrôle et de l'inspection des viandes. Il a été trouvé dans 3 p. 100 des chiens du Caire, dans 2 p. 100 de ceux d'Alexandrie et dans 10 p. 100 de ceux de Haute-Egypte, où les bestiaux et les chameaux infectés sont abattus dans des marchés de village ; dans ces endroits, on laisse les chiens dévorer les issues et les débris de carcasses. L'infection par *Echinococcus granulosus* a été obtenue expérimentalement chez le chat.

Nématodes. — *Toxocara* n'a été rencontré dans aucun cas. *Rictularia cahirensis* a été trouvé dans 8 p. 100 des chats et jamais chez les chiens. *Spirocerca* n'a jamais été vu dans la nature, mais l'infection a été obtenue expérimentalement en faisant avaler à des chiens des larves enkystées dans le péritoine de hérissons et de lézards. *Füllebornius medinensis* a été trouvé deux fois dans le tissu conjonctif des pattes de chiens.

Bibliographie

Abdel Azim (M.). — On the identity and development of *Echinostomum recurvatum* Linstow 1873. *Ann. Trop. Med. and Parasit.*, XXIV, n° 2, 1930.

— On *Prohemistomum vivax* (Sonsino 1892) and its development from *Cercaria vivax* (Sonsino 1892). *Zeitschr. f. Paras.*, V, 1933, p. 432-436.

— On the intestinal helminths of dogs in Egypt. *Jour. Egypt. Med. Assoc.*, XXI, n° 3, 1938.

Andrews (N. M.). — The helminths parasites of dogs and cats in Shanghai. *China. Jour. Helminths*, V, n° 2, 1937.

Chandler (A.). — The helminths of cats in Calcutta and the relation of cats to human helminthic infection. *Ind. Jl. Med. Res.*, III, 1925, p. 213-228.

Gordon (R. M.) et Young (C. J.). — Parasites of dogs and cats in Amazonas. *Ann. Trop. Med. and Parasit.*, XIV, 1922, p. 287-300.

Hall (M. C.). — Internal parasites of dogs and cats in the United States. *Jl. Am. Vet. Assoc.*, LXIII, 1923, p. 11-51.

Lewis (E. A.). — The study of the helminths of dogs and cats Aberystwyth, Wales. *Jl. Helminth.*, V, 1927, p. 171-182.

Nuttall (G.) et Strickland. — Note on the prevalence of intestinal worms in Cambridge. *Parasitology*, I, n° 3, 1902.

Penkacki (C.). — Recherches sur les vers parasités dans l'intestin du chien. *Bull. Acad. Pol. Sc. et Lettres*, Cracovie, 1929, p. 215-227.

Petroff (A. M.). — A contribution to the knowledge of the fauna of parasitic worms of domestic carnivores in Russian Turkestan (en russe). *Œuvres Inst. Med. Vet. Exp., Moscou*, II, 1926, p. 86-101.

Popoff (N. P.). — Parasitic worms of domestic carnivores in Armenia (en russe). *Trudi Trop. Inst. Armenii*, I, 1924, 8 p.

Skrjabin (K. I.). — Zur Charakteristik der Wurminvasionen bei Hunden und Katzen des Dongebietes. *Berl. Tierarztl. Wochenschr.*, XL, 1924, 8 p.

Solomon (G.). — The helminth parasites of dogs in Marseille. *Jl. Helm.*, II, 1933, p. 157-162.

Wharton (L.). — The intestinal worms of dogs in the Phillipine Islands. *Jl. Parasit.*, IV, n° 2, 1917.

Witenberg (G.). — Parasitic worms of dogs and cats in Palestine. *Veter. Record*, XIV, n° 9, 1934.

— Reptilien als Zwischenwirte Parasitischer Würmer von Katze und Hunde. *Tierarztl. Rundschau*, XXXIV, 1928, p. 607.

— Ueber zwei in Palestina in Hunden und Katzen Parasitierende *Echinochasmusarten* (*Trematoda*). *Zeitschr. f. Parasitenkunde*, V, 1932, p. 213-216.

— On the cestode subfamily *Dipylidiinæ* Stiles. *Zeitschrift f. Parasitenkunde*, IV, 1932, p. 542-584.

— Zur Kenntnis der Verbreitung von *Echinokokkus* und Trichinen in Palæstina. *Arch. f. Schiffs Troppenhyg.*, XXXVII, 1933, p. 37-41.

Research Institute, Ministry of Health, Egypt.
(Director : Prof. Dr. M. Khalil Bey).

SUR UNE COCCIDIE ATYPIQUE DE *VIPERA ASPIS*

Par G. LAVIER

Dans une brève note préliminaire, L. Léger a signalé en 1904, chez les vipères aspics du Dauphiné, deux coccidies intestinales, l'une très fréquente, *Diplospora fragilis*, l'autre, moins commune, *Caryospora simplex*, présentant la particularité d'être monosporée et constituant ainsi un type alors nouveau de coccidie.

Du premier de ces deux parasites, il n'a alors donné (ni, à ma connaissance par la suite), aucune description, ni mensuration, ni aucune étude de la sporulation Le nom seul est resté que le jeu un peu simpliste des règles de la nomenclature a fait verser dans le genre *Isospora* ; en effet le nom *Diplospora*, Labbé désignait le même genre de Coccidies diplosporées octozoïques que A. Schneider avait antérieurement nommé *Isospora*. Mais *Diplospora fragilis*, qui est une coccidie disporée, est-elle octozoïque et doit-elle par suite rentrer dans le genre *Isospora* ? en fait nous n'en savons rien, car Léger n'a pas précisé ce point, et après lui personne n'a signalé d'*Isospora* chez *Vipera aspis*. Cela ne laisse pas à première vue de paraître étrange car le savant grenoblois la signalait comme fréquente (50 p. 100 des vipères d'Uriage en étaient infectées). Or, Mme Phisalix qui a recherché les coccidies intestinales chez 9 de nos 11 espèces de serpents indigènes a rencontré dans toutes une coccidie également disporée mais tétrazoïque, *Cyclospora viperæ* Phisalix 1923. Elle a précisément décrit ce parasite chez *Vipera aspis* où elle est très fréquente (160 individus parasités sur 165, provenant de Bourgogne et de Fontainebleau) ; elle n'a par contre jamais rencontré d'*Isospora*. On est ainsi amené à se demander si la coccidie diplosporée de Léger ne serait pas en réalité *Caryospora viperæ*. Une question de nomenclature se trouverait ainsi soulevée mais facile, il me semble, à résoudre, car si l'appellation de Léger a une priorité considérable, de dix-neuf années, elle ne constitue en réalité qu'un *nomen nudum* et ne saurait supplanter le nom spécifique plus récent, mais accompagné d'une description précise. Ce n'est là d'ailleurs qu'un point curieux à envisager en passant.

La deuxième coccidie trouvée par Léger est plus intéressante et

Annales de Parasitologie, t. XVII, n° 1. — 1er janvier 1939, p. 37-44.

il en a donné en 1911, une description détaillée, cette espèce étant le type du genre *Caryospora ;* elle fut d'ailleurs longtemps seule à constituer ce genre, mais depuis quelques années d'autres espèces en ont été décrites chez des serpents : *Caryospora brasiliensis* Carini 1932, de *Chlorosoma æstivans ; C. legeri* Hoare 1932, de *Psammophis sibilans ; C. japonica* Matsubayashi 1937 (1), de *Natrix tigrina ;* et même chez un oiseau, car Hoare a montré que *Eumonospora tremula* Allen 1933, de *Cathartis aura septentrionalis* devait en réalité rentrer dans le genre *Caryospora* (2).

Caryospora simplex qui ne paraît pas être une coccidie fréquente, puisque Mme Phisalix dit ne l'avoir jamais rencontrée, a été décrite par Léger avec les caractères suivants :

Schizogonie dans les cellules intestinales : les schizontes jeunes sont situés au-dessus du noyau, au voisinage du plateau cellulaire ; en grandissant ils s'allongent un peu, puis se divisent pour donner de 15 à 20 schizontes groupés en faisceau ou en un barillet souvent tordu et mesurant de 5 à 10 µ de longueur : les microgamétocytes, sphéroïdes, de 6-9 µ de diamètre occupent aussi dans la cellule une situation superficielle, de même que les macrogamètes. Ces derniers sont sphériques, mesurant à maturité 12-15 µ de diamètre ; leur cytoplasme est chargé de grains de réserve et souvent de petits grains d'excrétion. L'oocyste sphérique a 10-15 µ de diamètre. Sa paroi est épaisse, jaunâtre, relevée en un point d'une petite saillie lenticulaire qui correspond peut-être à un micropyle. Le contenu en est fortement granuleux. En chambre humide, sans addition d'antiseptique, la sporogonie se fait très lentement (en un mois environ) : le contenu se rétracte en sphère qui laisse autour d'elle un assez large espace libre, puis il s'allonge en un sporoblaste ovoïde qui s'acumine à un pôle ; à l'intérieur du sporocyste unique se différencient lentement, huit sporozoïtes disposés en méridiens ou en spire autour d'un reliquat qui diminue graduellement pour n'être plus représenté que par quelques granules réfringents ; le sporocyste mesure de 11 à 14 µ (en moyenne 12) de longueur sur 8 de largeur. Parfois sa paroi ne se forme pas et les huit sporozoïtes sont alors libres dans l'oocyste avec le reliquat ; cela, dit Léger, « semble se produire surtout lorsque le milieu dans lequel mûrissent les kystes est encombré de microorganismes, bactéries, etc. ».

(1) L'auteur écrit *Caryospora japonicum.*

(2) Yakimoff et Matschulsky réclament pour le nom spécifique de cette coccidie la priorité en faveur de *Caryospora henryi* Yakimoff et Matikaschwili 1932, décrite d'abord comme *Isospora henryi.*

J'eus l'occasion, en août 1936, de sacrifier et autopsier une *Vipera aspis* prise à Richelieu (Indre-et-Loire). A l'ouverture de l'intestin, toute la partie moyenne présentait une muqueuse œdématiée et saignante avec par places des ulcérations à axe transversal. L'examen microscopique du mucus montra, outre des hématies et des *Eutrichomastix*, de nombreux oocystes sphériques de coccidies; une recherche attentive d'amibes ne permit pas d'en observer. L'intestin fixé et coupé a révélé au niveau de la zone hémorrhagique des altérations profondes : desquamation exfoliative de l'épithélium arrivant par places jusqu'à la dénudation complète de l'axe conjonctivo-vasculaire des villosités, lui-même œdématié et infiltré par des cellules lymphoïdes à noyaux en pycnose ; en d'autres places les villosités ont été rasées et les capillaires béent dans l'ulcération ; d'une façon générale les vaisseaux sont fortement dilatés, et prennent à un faible grossissement l'aspect de lacs sanguins. Dans certaines plages toutefois, les dégâts sont moindres et la muqueuse bien qu'infiltrée et présentant de nombreuses mitoses est encore présente. On peut alors y constater la présence de nombreuses formes coccidiennes.

Les stades les plus jeunes, spériques, mesurent 2 µ environ de diamètre et sont situés au voisinage du noyau, entre celui-ci et la surface épithéliale. Avec l'accroissement de taille, ils ne tardent pas à se diviser (fig. 1 *a*), pour donner des figures de schizogonie (fig. 1, *b*), formées d'une vingtaine environ de mérozoïtes en bananes mesurant de 8 à 10 µ de longueur sur 2 de largeur. Les microgamétocytes (fig. 1, *c*, *d*), sphéroïdes ou légèrement ovoïdes, ont de 8 à 12 µ de diamètre ; ils occupent dans la cellule une situation superficielle presque au contact du plateau. Il en est de même pour les macrogamètes sphériques, dont les formes les plus jeunes (fig. 1, *e*), mesurent 3 µ environ de diamètre pour atteindre de 12 à 15 à la maturité. Au fur et à mesure de leur croissance, leur cytoplasme se bourre d'inclusions qui, dans les préparations colorées par l'hémalun, sont très foncées (fig. 1, *f*) ; elles ont un aspect irrégulier, parfois presque de cristalloïdes mâclés ; dans les coupes avant coloration (mais, il est vrai, après fixation), elles apparaissent réfringentes avec une teinte brun-grisâtre qui rappelle celle du pigment des *Plasmodium*. Des inclusions semblables, mais sphéroïdes, ont été décrites par Hoare, chez *Caryospora legeri*. Il est à noter qu'on ne retrouve rien d'analogue dans l'oocyste et qu'il n'est pas impossible par suite, qu'elles aient été utilisées dans la formation de la paroi qui, fait à noter, est elle-même teintée.

Enfin, dans la profondeur de la muqueuse, dans les tissus sub-

épithéliaux, les coupes montraient par place des oocystes segmentés de coccidies qui n'avaient rien à voir avec les précédentes ; elles se rapportaient certainement à *Cyclospora viperæ* dont les oocystes présentent, au moins pour une partie, la curieuse propriété de s'enfoncer dans la sous-muqueuse. Elles étaient sans doute les témoins d'une infection déjà ancienne de la vipère qui, dans son contenu intestinal, n'avait présenté aucun oocyste de *Cyclospora*.

Si maintenant on examine les caractéristiques de ces formes intra-épithéliales, on voit qu'elles sont sensiblement en accord

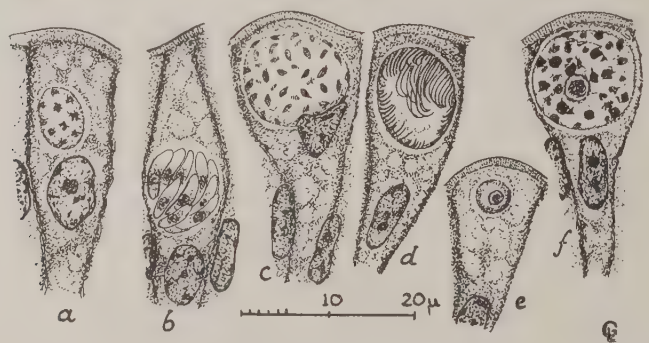


Fig. 1. — Formes intestinales de la coccidie de *Vipera aspis*. — *a*, début de la schizogonie ; *b*, schizogonie ; *c* et *d*, microgamétocyte ; *e*, jeune macrogamète ; *f*, macrogamète mûr.

avec celles données pour *Caryospora simplex ;* mes dimensions sont peut-être un peu supérieures à celles de Léger ; mais les macrogamètes ont bien un aspect typique de *Caryospora ;* l'hôte est celui chez qui a été décrite l'espèce-type. Mais voyons maintenant la sporogonie.

Les oocystes, sphériques, mesurent de 15 à 19 µ de diamètre ; leur paroi est gris-jaunâtre, forte (1,5-2 µ environ), composée de deux couches dont l'interne est la plus épaisse. Je n'ai jamais pu voir la petite saillie lenticulaire dont parle Léger et qui est sans doute un micropyle comme celui que Hoare a observé parfois chez *Caryospora legeri*. Le contenu, bourré de granules réfringents, occupe toute la cavité de l'oocyste ou est déjà rassemblé en sphère (fig. 2, *a*). Ces oocystes ont été mis en culture suivant la méthode habituelle dans une solution à 0,5 p. 100 d'acide chromique.

Chez la plupart d'entre eux, aucune segmentation ne s'est pro-

duite, les granules se sont peu à peu dispersés et se sont animés de mouvements browniens ; il s'agissait manifestement de formes mortes déjà avant la mise en culture ou peut-être aussitôt après. Une faible minorité seulement s'est développée et l'a fait de la façon suivante : le contenu sphérique s'allonge et s'entoure d'une membrane sans laisser de reliquat ; le sporocyste ainsi formé est

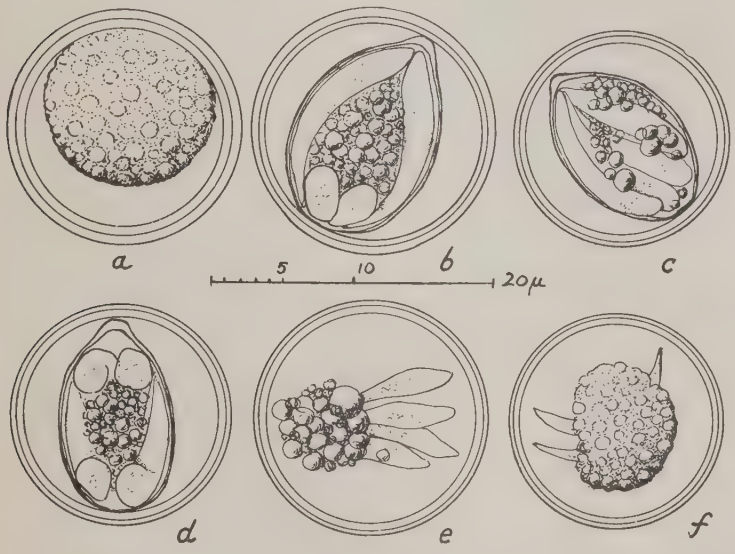


FIG. 2. — Segmentation des oocystes. *a*, oocyste avec contenu déjà rétracté (intestin) ; *b*, *c*, *d*, segmentation achevée ; *e*, *f*, segmentation sans formation de sporocyste.

pyriforme ; à sa petite extrémité la paroi présente un épaississement lenticulaire ; sa longueur est sensiblement celle du diamètre intérieur de l'oocyste ; sa largeur de 8 à 10 μ ; l'espace qui sépare les parois cocystique et sporocystique n'est pas vide ; un examen attentif permet de constater qu'il est rempli par un milieu liquide dense, non absolument homogène, mais contenant de petites gouttelettes dispersées très difficiles à voir, car leur indice de réfraction est presque le même. Dans le sporocyste se différencient quatre sporozoïtes (fig. 2, *b*, *c*, *d*) allongés, avec une extrémité plus trapue que l'autre et ayant tendance à se recourber ; ils sont disposés par groupes de deux suivant l'axe du sporocyste. Un reliquat

sporocystique granuleux est rassemblé dans le centre, mais a souvent tendance à s'insinuer entre les sporozoïtes et parfois à gagner l'extrémité large. Les individus qui ont présenté la plus grande vitesse de segmentation ont mis deux semaines à atteindre ce stade, mais ce n'est qu'après trois et même quatre semaines, que tous les oocystes capables de se segmenter l'avaient fait. Dans un certain nombre d'entre eux, la paroi sporocystique ne s'était pas formée et les quatre sporozoïtes étaient à nu dans l'oocyste avec une masse de reliquat dans laquelle ils paraissaient plantés (fig. 2, *e, f*) ; leurs dimensions dans ce cas étaient inférieures à celles des sporozoïtes régulièrement formés.

Si nous comparons maintenant cette sporogonie avec celle qui a été décrite chez *Caryospora simplex,* nous voyons à la fois des points communs et une importante divergence. Les dimensions des oocystes sont ici plus fortes que celles données par Léger ; toutefois, on peut se demander si cet auteur n'a pas sous-estimé ses mensurations ; il donne en effet pour les oocystes du contenu intestinal 10 à 15 μ de diamètre et pour les macrogamètes encore intracellulaires 12 à 15 μ ; les oocystes auraient donc une taille inférieure ou au plus, égale à celle des macrogamètes, ce qui serait contraire à ce qu'on observe généralement, et cela d'autant plus que les formes mesurées sur coupe ont subi la rétraction notable que provoque le fixateur et ne sont pas toujours sectionnées suivant l'équateur, deux causes minimisantes qui n'existent pas dans la mensuration des oocystes. Au surplus, la différence des dimensions n'est pas ici telle qu'elle puisse s'opposer formellement à une assimilation.

Deux points de rapprochement sont : 1° la lenteur de segmentation commune aux deux cas et assez caractéristique car elle n'existe ni chez *Caryospora legeri* ni chez *C. japonica.* Hoare l'attribue au fait que Léger n'avait pas ajouté d'antiseptique à sa culture ; ce n'était pas le cas pour la mienne. 2° L'existence, comme dans le cas de Léger, d'individus qui ont donné des sporozoïtes libres. Léger, nous l'avons vu, avait attribué ce fait à l'infection de ses cultures ; de même que précédemment cette explication n'est pas valable ici.

Tout permettrait donc de voir dans cette coccidie *Caryospora simplex* s'il n'y avait une différence considérable : le nombre des sporozoïtes. La coccidie de Richelieu s'est en effet révélée une monosporée tétrazoïque et ne saurait donc, à suivre strictement le règles actuelles de classification rentrer dans le genre *Caryospora ;* mais dans le genre *Mantonella* Vincent créé pour une coc-

cidie intestinale de Péripate et qui, sauf pour le nombre de spores et sporozoïtes ne lui ressemble en rien, non plus d'ailleurs que *Mantonella potamobii* Goussef de l'écrevisse.

Je crois que dans le cas actuel, et en dépit de la systématique, la sagesse est de voir dans notre coccidie une *Caryospora simplex* à sporogonie anormale aboutissant à la formation de quatre sporozoïtes seulement. Y avait-il dans la culture des oocystes ayant présenté huit sporozoïtes ? C'est possible, mais je n'en ai pas rencontré ; le nombre des oocystes segmentés, il est vrai, n'était pas grand et il fallait de longues recherches pour les observer.

Un fait encore parle en faveur de l'anomalie, c'est que la culture ne s'est pas montrée infectieuse. Le 26 septembre (50e jour de la culture), 3 vipéreaux de 18 jours, isolés de leur mère, 48 heures après la naissance, ont ingéré cette culture au compte-gouttes ; le 2 octobre, le premier est sacrifié : son intestin contient quelques oocystes qui manifestement proviennent encore du repas infectant ; le 10 octobre, le second ne montre absolument rien, ainsi que le troisième, le 20 octobre ; un quatrième vipéreau de la même portée et conservé comme témoin n'a présenté aucune coccidie.

Un point digne d'intérêt, c'est l'état pathologique de l'intestin. Léger n'a jamais noté d'action pathogène de la part de *Caryospora simplex*, et cela s'explique bien quand on considère la situation superficielle et la petite taille du parasite. Il est à peu près certain, que dans mon cas, les lésions intestinales considérables relevaient d'une tout autre cause. Est-ce cet état pathologique de la muqueuse qui mettant en mauvaises conditions la coccidie, a retenti sur elle, en provoquant l'anomalie ? C'est possible ; dans ce cas, le fait doit pouvoir se produire assez souvent dans la nature.

Quoi qu'il en soit, cette observation montre la possibilité pour une coccidie de fournir un nombre de sporozoïtes moitié de la normale. Des anomalies de segmentation ont été signalés bien des fois : Labbé avait décrit, chez *Lithobius forficatus*, un genre *Bananella* présentant 6 sporozoïtes en trois sporocystes ; Léger a montré qu'il s'agissait en réalité d'une *Eimeria* anormale par avortement d'un sporoblaste. Kessel et Janczewicz ont observé un phénomène inverse : parfois chez *Eimeria media* du lapin, on a 8 sporocystes à deux sporozoïtes. Quant à l'absence de la paroi sporocystique, en dehors de *Caryospora simplex*, elle a été observée bien des fois, et chez beaucoup d'*Eimeria*. Chez *Eimeria prevoti* même, elle constitue la règle et les 8 sporozoïtes sont toujours libres dans l'oocyste. Chez *Isospora rivolta* de *Nycteretes procynoides ussuriensis* Yakimoff et Matikaschwili ont vu dans la presque totalité

des oocystes provenant de la région de Voronège, les 8 sporozoïtes libres.

Tout cela permet de se demander si les bases qui nous servent actuellement pour grouper les *Eimeriidæ*, en ignorant ces faits pourtant fréquents et intéressants par les affinités qu'ils décèlent, ne nous amènent pas inéluctablement à une classification entièrement artificielle.

Bibliographie

Gousseff (W. F.). — A new Coccidium from Cray-Fish. *Journ. R. Microsc. Soc.*, LVI, 1936, p. 326.

Hoare (C. A.). — Studies on some new ophidian and avian Coccidia from Uganda, with a Revision of the classification of the *Eimeriidea*. *Parasitology*, XXV, 1933, p. 359.

Léger (L.). — Protozoaires parasites des vipères. *Bull. mens. Ass. Fr. Av. des Sc.*, 1904, n° 9, p. 268.

— *Caryospora simplex*, coccidie monosporée et la classification des coccidies. *Arch. f. Protistenk.*, XXII, 1911, p. 71.

Matsubayashi (H.). — Studies on parasitic Protozoa in Japan. II. Coccidia parasitic in Snakes, with special remarks on *Tyzzeria* (*Koidzumiella*) *natrix*, parasitic in *Natrix tigrina*. *Annot. Zool. Japon.*, XVI, 1937, p. 255.

Phisalix (M.). — Coccidiose intestinale de la vipère aspic à *Cyclospora viperæ* n. sp. *Bull. Soc. Pathol. exot.*, XVI, 1923, p. 637.

— Note complémentaire sur *Cyclospora viperæ*, coccidie parasite de l'intestin de la vipère aspic. *Ibid.*, XVII, 1924, p. 559.

— Coccidiose intestinale à *Cyclospora viperæ* chez la couleuvre vipérine, la couleuvre lisse et la couleuvre à échelons. *Ibid.*, XXVI, 1933, p. 415.

Vincent (M.). — Un nouveau type de Coccidie des Péripates. *C.R. Soc. de Biol.*, CXXII, 1936, p. 260.

Institut de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris (Directeur : Prof. E. Brumpt) et Laboratoire de zoologie et parasitologie de la Faculté de médecine de Lille (Directeur : Prof. G. Lavier).

SUR LA FIÈVRE RÉCURRENTE SPORADIQUE EN IRAN. CONTRIBUTION A L'ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DE *SPIROCHÆTA PERSICA* DSCHUNKOWSKY, 1913

Par L. DELPY et A. RAFYI

On observe fréquemment, dans la région située à l'est de Téhéran, et en particulier dans les villages voisins de la grande route de Téhéran à Tauris, des cas de fièvre persistante et irrégulière, généralement considérée comme paludéenne, bien qu'elle résiste au traitement quinique. L'existence de la fièvre récurrente est cependant connue dans cette région depuis fort longtemps, mais la maladie n'a guère été observée que sur des voyageurs étrangers, qui la contractaient dans certains gîtes d'étape, dont un des plus célèbres est Mianeh. On en a conclu, à tort, que la fièvre à spirochètes était strictement limitée à ces localités, et, dans la pratique, cette affection n'est jamais diagnostiquée chez des Iraniens. Ce n'est donc pas sans surprise que l'un de nous (A. Rafyi) trouva des spirochètes dans le sang d'un fiévreux à Hessarek (1), où jamais la récurrente n'a été signalée.

Sans faire de recherches systématiques, et en examinant seulement le sang des personnes plus ou moins attachées au laboratoire et qui présentaient des accès de fièvre rebelles au traitement quinique, nous avons, au cours de l'été 1937, trouvé cinq cas parfaitement typiques de spirochétose. Il est donc certain que cette maladie est beaucoup plus répandue en Iran qu'on ne le suppose actuellement et qu'elle n'est, en aucune façon, spéciale aux étrangers.

I. Fièvre récurrente chez l'homme

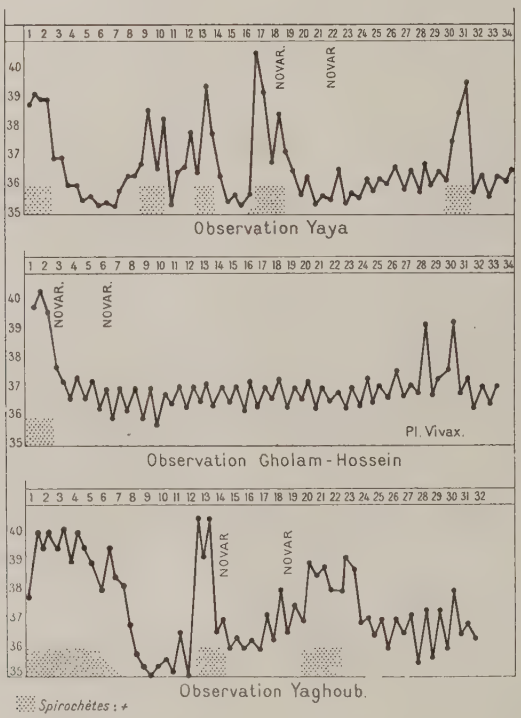
Nos cinq observations concernent des habitants du village d'Hessarek ou des environs, nés dans le pays : une fillette de 17 mois, trois jeunes gens de 16 à 18 ans et un homme de 30 ans. Tous avaient été exposés aux piqûres d'*Ornithodorus tholozani* (*O. papil-*

(1) A 60 km. à l'Est de Téhéran sur la route de Kazvine.

Annales de Parasitologie, t. XVII, n° 1. — 1er janvier 1939, p. 45-61.

lipes) : ces tiques ont été, en effet, récoltées dans leurs habitations, et, en outre, la fillette portait des traces nettes de piqûres, dont nous donnons la photographie.

Nous n'avons aucune précision sur la durée de l'incubation, car les malades ne peuvent établir aucune relation de cause à effet



entre les piqûres et l'apparition de la fièvre : la piqûre d'*O. tholozani* s'accompagne d'une anesthésie locale, nette et durable, et passe vraisemblablement inaperçue au cours du sommeil (1).

(1) Le professeur E. Brumpt, qui a pu comparer les ornithodores envoyés par Tholozan et Laboulbène, en 1882, à ceux que Carpentier avait récoltés en Perse en 1929, ainsi qu'aux exemplaires étudiés au Turkestan par divers auteurs russes, a constaté leur identité. Or, comme le nom d'*Ornithodorus tholozani* a été créé par Laboulbène et Mégnin en 1882, il a la priorité sur le nom d'*Ornithodorus papillipes* qui a été donné à ce même acarien par Birula en 1895 ; il doit donc être seul employé.

Les symptômes sont constitués par des poussées thermiques atteignant 40°5, et séparées par des périodes de rémission pendant lesquelles la température peut se maintenir quelques jours au-dessous de 36°. Il en résulte que les tracés thermiques sont parfois impressionnants, comme l'on pourra s'en convaincre par l'examen de ceux que nous reproduisons. Avec la fièvre, apparaissent une grande lassitude, de la céphalalgie, des vertiges, des troubles visuels, des courbatures, de l'inappétence et parfois des nausées, des vomis-

Fig. 1 et 2. — Lésions produites sur Fatmeh (17 mois) par les piqûres de l'*Ornithodorus papillipes*.

sements et de la constipation. Après deux ou trois accès, le malade est complètement épuisé.

L'évolution est certainement longue et grave dans certains cas : Yaya (garçon de 18 ans) a fait 4 accès en 17 jours et un 5e 13 jours plus tard. Quarante-cinq jours après le début de l'observation, le malade, que l'on avait traité, était en bonne santé apparente, mais son sang était encore infectant (lapin 6-73 *bis*). Il est donc possible que ce garçon, que nous avons perdu de vue, fasse d'autres accès.

Les cinq malades ont été traités par le novarsénobenzol. Fatmeh (fillette de 17 mois) reçut 0,15 gr. en lavement. La température revint à la normale en 24 heures, les spirochètes disparurent de la circulation et aucune rechute ne fut constatée pendant plus d'un an. Gholam Hussein (garçon de 18 ans) reçut, le jour même de

son premier accès, 0,30 de novarsénobenzol dans la veine. La température tomba au cours des heures suivantes. Une seconde injection de 0,45 gr. fut pratiquée deux jours plus tard. Après deux semaines, ce sujet fit un nouvel accès de fièvre, mais, cette fois, de nature strictement paludéenne. On trouva dans le sang *Plasmodium vivax* et le traitement spécifique amena une guérison rapide. Ce garçon, qui est employé au laboratoire, n'a présenté aucun accès depuis près d'un an. Son sang a été inoculé après 10 mois à deux lapins et à deux cobayes qui n'ont pas réagi.

Chez deux autres malades, Yaya et Yaghoub, le novarsénobenzol n'a pas eu d'effet appréciable : ainsi Yaya reçut 0,30 gr. le 30-9, et 0,45 gr. le 4-10. Or, le 12-10, il faisait un nouvel accès avec présence de spirochètes dans le sang.

II. Etude expérimentale de spirochaeta persica

S. persica, souche d'Hessarek, ne présente pas de caractères morphologiques particuliers. Sa recherche dans le sang peut se faire, soit directement par l'examen du sang avec un microscope ordinaire convenablement diaphragmé, soit par la méthode des gouttes épaisses déshémoglobinisées et colorées au Giemsa. Les parasites vivants, non étirés, ont une longueur de 10 à 18 μ (15 en moyenne) et 7 à 8 tours de spire. Etirés (après coloration), ils ont de 20 à 30 μ (25 en moyenne).

Leur nombre dans les frottis de sang périphérique est des plus variables. Une infection normale de cobaye, rat ou lapin, donne de un à cinq spirochètes par champ, mais, dans certains cas, ces chiffres sont largement dépassés. Nous donnons ici une photographie de sang d'un rat *non splénectomisé*. Dans chaque champ, les parasites étaient incomptables ; cependant, les symptômes étaient nuls et l'animal n'est pas mort.

Malgré de nombreuses tentatives, nous n'avons pas réussi à cultiver ce spirochète.

Inoculations. — La plupart des auteurs utilisent surtout le cobaye pour l'étude des spirochètes. Les difficultés que présente, en Iran, l'élevage de ces animaux, nous ont contraints à employer surtout le rat blanc et le lapin, de sorte que nous n'avons que quatre observations positives chez le cobaye contre une soixantaine chez le lapin et le rat. Nous avons également inoculé des moutons et des chiens.

Le tableau I résume ce que nous avons observé. On voit que le cobaye n'est pas plus réceptif que les autres animaux : il réagit

TABLEAU I

	COBAYE	LAPIN	RAT	CHIEN SPLÉNECTOMISÉ	MOUTON
Incubation....	3 à 11 j.	3 à 10 j.	3 à 20 j.	4 à ? j.	4 jours ?
Nombre d'accès thermiques et parasitaires.....	1 à 2	1 à 4	1 à 4	1	0
Durée des accès.....	2 à 11 j.	1 à 11 j.	1 à 12 j.	13 à 20 j.	
Spirochètes visibles dans le sang.....	Pendant les accès				Jamais
Le sang reste infectant.....	19 à 25 jours	8 à 23 jours	5 à 37 jours	24 à 25 jours	8 à 37 jours
	A compter du jour de l'inoculation				
Le cerveau reste infectant.....	?	?	Jusqu'à 268 jours	24 à 25 jours	8 à 73 jours
			A compter du jour l'inoculation		
Terminaison..	Guérison et stérilisation.	Guérison et stérilisation.	Guérison.	Guérison ou mort. Stérilisation.	Guérison et stérilisation.
Lésions.....	Pas de lésions constantes et spécifiques				

uniquement par l'apparition des spirochètes dans le sang et par une hyperthermie très discrète qui peut faire défaut. Dans nos expériences, ces animaux n'ont fait qu'un ou deux accès, tandis que le lapin et le rat en font jusqu'à quatre. Aucun de nos cobayes n'a succombé. Ceux que nous avons sacrifiés au cours de l'infection ne présentaient aucune lésion notable.

L'évolution totale, c'est-à-dire l'espace de temps qui sépare la date de l'inoculation de la date à laquelle le sang cesse d'être infectant, est de 19 à 25 jours.

Chez le lapin, tout se passe comme chez le cobaye : les symptômes sont nuls et la guérison est de règle. Les animaux sacrifiés en cours d'infection ne présentent pas de lésions. Enfin l'évolution totale est de 8 à 23 jours.

Chez le rat, l'incubation est parfois prolongée (maximum 20 jours) et l'évolution totale peut atteindre 37 jours. A tous les autres points de vue, l'infection est identique à celle du lapin et du cobaye.

Chez ces trois animaux, la durée de l'incubation est nettement en rapport avec la richesse en spirochètes du matériel inoculé.

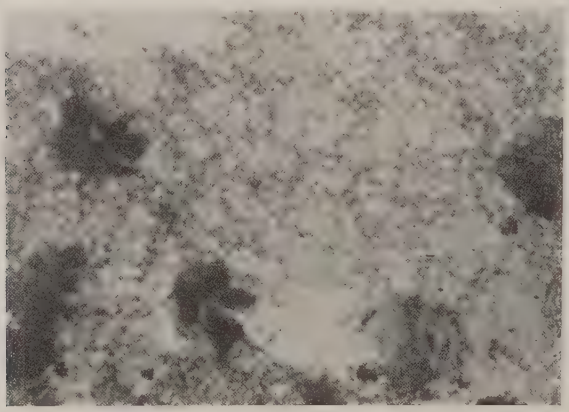


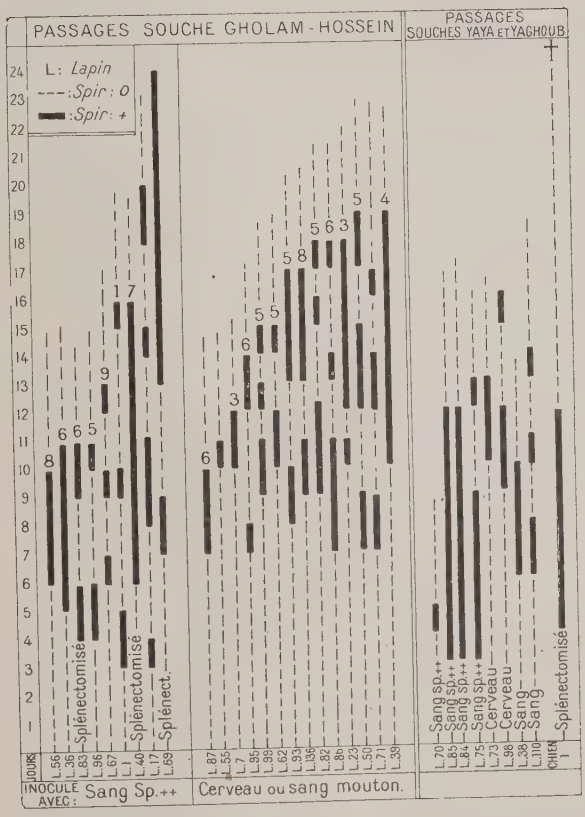
Fig. 3. — *Spirochæta persica* dans le sang d'un rat non splénectomisé.

Si on inocule un sang prélevé en période d'accès et riche en parasites, l'incubation est de 3 à 4 jours. Si, au contraire, on inocule le cerveau d'un rat en infection latente, ou le sang d'un mouton, l'incubation atteint le plus souvent 8 à 11 jours. L'examen des tableaux II et III, où nous avons groupé la plupart de nos expériences, montre les variations que présente l'évolution de l'infection chez les diverses espèces, et selon la richesse du matériel inoculé.

Chez le mouton, l'infection présente un caractère très particulier. Elle ne se manifeste ni par des symptômes, ni par l'apparition des spirochètes dans le sang. C'est seulement en inoculant des cobayes, rats ou lapins réceptifs que l'on peut mettre le virus en évidence. Le tableau IV montre que la durée de l'évolution, appréciée par le pouvoir infectant du sang, est très variable : de 7 à 73 jours dans nos expériences. Par ailleurs, le pouvoir infectant du sang est très

inconstant : on voit, par exemple, que le mouton 6-25 (tableau IV) a permis au 6e jour d'infecter le lapin 50, tandis que le rat 50 n'a pu être infecté. Au 12e jour, le lapin 57 a été infecté, tandis que le

Tableau II



lapin 111 a résisté. Le 25e et le 37e jour, le sang de ce mouton n'a pas infecté trois lapins, tandis que le 40e jour il infectait le lapin 82. De semblables variations s'observent aussi dans le cas du mouton 6-35 (tableau IV).

Chez le chien, nos expériences, encore peu nombreuses, semblent indiquer que l'infection revêt la même allure que chez le mouton.

Après inoculation, le sang est infectant dès le 4e jour, sans que l'on puisse voir de spirochètes. Par la suite, c'est seulement par la pratique des inoculations que l'on peut constater la persistance de l'infection.

Influence de la splénectomie. Chez le rat et chez le lapin, la splénectomie détermine parfois une prolongation de la durée des accès et de l'évolution totale. Elle ne raccourcit point la durée de l'incubation (voir tableaux II et III). L'effet le plus net de cette intervention est de provoquer une augmentation du nombre des spirochètes de la circulation périphérique, qui sont 4 à 5 fois plus nombreux que chez la moyenne des sujets non splénectomisés.

Chez le mouton, nous avons observé la plus longue évolution totale sur un sujet splénectomisé (mouton 6-25), mais malgré l'ablation de la rate, les spirochètes ne sont point apparus dans le sang. En outre, deux moutons *splénectomisés,* inoculés avec un matériel riche en spirochètes, ne se sont pas infectés : leur sang ne s'est jamais montré virulent.

Chez le chien, au contraire, la splénectomie nous a permis de faire évoluer des infections graves avec présence de spirochètes dans le sang.

Le chien 6-1, splénectomisé depuis 6 jours, fut inoculé sous la peau avec 0,2 cc. de sang riche en spirochètes. L'incubation dura 4 jours, et après ce délai, les parasites apparurent dans la circulation. La température, capricieuse, atteignit un jour 40°8. Le nombre des spirochètes s'éleva rapidement, tandis que s'installait une anémie grave. L'animal mourut trois semaines après l'inoculation et l'autopsie révéla des foyers congestifs du foie et du poumon, sans autres lésions.

Un autre chien, 6-2, splénectomisé depuis un mois, fut inoculé avec 1 cc. de sang de lapin riche en parasites. Les spirochètes apparurent dans la circulation périphérique le troisième jour et restèrent présents 12 jours. La température ne dépassa jamais 40°. Puis tout rentra dans l'ordre et l'animal présenta à nouveau les apparences de la santé.

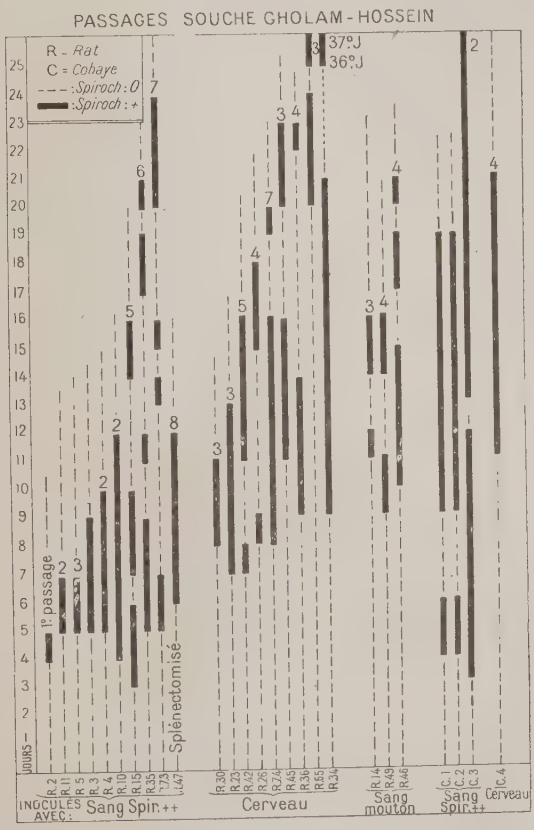
Il est curieux de noter combien les effets de la splénectomie sont différents chez le chien et chez le mouton.

Infection latente. Localisation des spirochètes à l'encéphale. — Il n'est pas douteux que, chez certains animaux, l'infection ne se termine pas lorsque les parasites disparaissent du sang périphérique.

Chez le rat, le cerveau reste infectant beaucoup plus longtemps

que le sang : dans un cas, nous avons pu infecter le lapin avec l'encéphale d'un rat inoculé depuis 268 jours (1). Nous n'avons pas réussi, jusqu'à présent, à mettre en évidence la conservation du

Tableau III



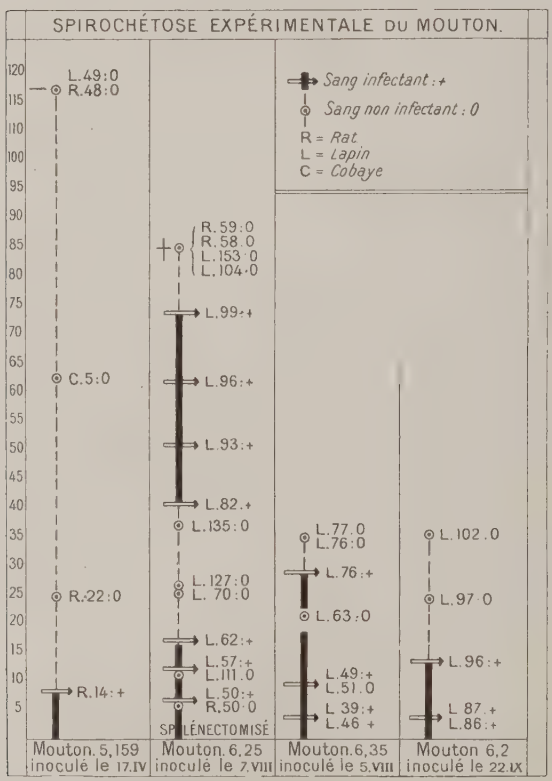
virus dans le cerveau du lapin, du cobaye, du chien ni du mouton, mais il faut tenir compte que le pouvoir infectant d'un organe pauvre en virus est très faible, et que, par conséquent, de multiples expériences sont nécessaires avant de pouvoir conclure.

(1) Et, dans un autre cas, depuis 190 jours.

Immunité. — Bien que les travaux antérieurs aient montré le peu d'intérêt pratique des réactions immunologiques dans les infections à spirochètes, nous avons fait quelques expériences.

Expérience 1. — Lapin 6-7. Guéri depuis 93 jours d'une infection par

Tableau IV



la souche G.H., passée sur rat, il est inoculé avec un sang très riche en spirochètes prélevé sur un chien infecté par la même souche. *Aucune réaction.*

Expérience 2. — Lapin 6-37. Guéri depuis 7 mois 1/2 d'une infection par la souche G.H., passée sur rat, il est inoculé avec du sang très riche en spirochètes prélevé sur un rat infecté par la même souche. *Aucune réaction.*

Expérience 3. — Cobaye 6-1. Guéri depuis 3 mois 1/2 d'une infection par le sang du malade G.H. (origine de la souche), il est inoculé avec du sang très riche en spirochètes prélevé sur un lapin infecté par la même souche (8e passage). *Aucune réaction.*

Dans toutes ces expériences, des témoins neufs, inoculés en même temps, ont été infectés. Ainsi, des animaux guéris de l'infection déterminée par une souche, se montrent solidement protégés contre une nouvelle infection par la même souche. L'expérience suivante montre que cette immunité ne s'étend pas à des souches voisines.

Expérience 4. — Lapin 6-36. Guéri depuis deux mois d'une infection par la souche G.H., passée sur rat, il est inoculé avec le sang d'un lapin infecté par la souche Yaya. Quatre jours plus tard, les spirochètes apparaissent dans le sang, et l'animal fait deux accès typiques, c'est-à-dire une infection en tous points comparable à celle d'un sujet neuf.

A titre de contre-épreuve, cet animal reçoit 9 mois plus tard une infection de sang riche en spirochètes de la souche G.H. avec laquelle il avait été infecté en premier lieu. Il ne réagit pas. Ainsi, il est possible qu'il existe des souches immunologiquement distinctes, alors qu'elles sont absolument indifférenciées par la morphologie des parasites et par l'allure de l'infection (voir tableaux III et IV).

Les expériences analogues faites par d'autres auteurs montrent d'ailleurs qu'en ce qui concerne les spirochètes, les épreuves d'immunité croisée sont sans aucune valeur pour la différenciation des espèces.

Nous avons, dans les lignes qui précèdent, employé le terme « immunité », au sens large du mot. Il reste, en effet, à préciser si l'état de résistance des animaux guéris relève de l'immunité ou de la prémunition. Nos lapins pouvaient être considérés comme guéris, puisque leur sang n'était plus infectant. Mais nous savons que, chez le rat, par exemple, le sang n'est pas infectant, alors que l'organisme n'est pas stérilisé, puisque le virus persiste dans le cerveau. Il est évidemment très difficile de vérifier expérimentalement si l'état réfractaire est lié à la persistance du virus dans un organe comme le cerveau, et par conséquent de décider s'il s'agit d'immunité vraie ou de prémunition.

Transmission par les tiques. — Dans beaucoup de cas, les auteurs rapportent des cas de contamination naturelle à la suite de véritables assauts par de nombreuses tiques, lorsque, par exemple, des hommes pénètrent dans certaines grottes de Palestine. A Hessarek, nous n'avons rien observé de semblable. Nos malades ont été piqués, mais apparemment par un petit nombre d'individus.

TABLEAU V

Expériences de transmission par les tiques

TIQUES, NOMBRE LOT STADE ÉVOLUTIF	INFECTION DES TIQUES	INFECTION DU SUJET	STADE DES TIQUES	RÉSULTAT
	I. — Ornithodorus lahorensis			
1 Femelle A. 58.....	15-III, sur rat 23	10-IV, sur lapin 51	Femelle	0
2 Femelles Z. 79.....	28-I, sur cobaye 1	19-VIII, lapin 63	Id.	0
11 Mâles A. 82.....	31-V-37, lapin 40	12-VII, lapin 94	Mâles	0
Id.	Id.	15-III-38, lapin 140	Id.	0
1 Femelle A. 98.....	28-IX-37, lapin 83	1-III-38, lapin 127	Femelle	0
1 Nymphe A. 98.....	17-IV, cobaye 1	30-IV, rat 27	N.	0
Nombreux mâles et femelles.....	Récoltés dans logements infectés.	Plusieurs essais d'infection.		0
Nombreux mâles et femelles.....	Id.	Inoculation de tiques broyées.		0
	II. — Ornithodorus tholozani			
1 Mâle, A. 4.....	21-V, sur lapin 34	5-VII, lapin 38	M.	0
1 Nymphe, A. 2,2	12-III, rat 30	5-VII, lapin 89	N.	11-VII, *Sp* +
1 Femelle, A. 2,2	13-III, rat 23	5-VII, lapin 90	F.	15-VII, *Sp* +
1 Femelle, A. 16	6-VII, lapin 83	14-VII, lapin 143	F.	0
30 mâles et femel. SN.	28-IX-37, lapin 83	19-I-38, lapin 157	M. F.	0
1 Femelle et 1 nymphe, A. 84.....	28-IX-37, lapin 83	1-III-38, cobaye 5	F. N.	0
Plusieurs mâles, femelles et nymphes	Recueillies dans la chambre de la malade Fatmeh.	20-IV, rat	M. F. N.	0
Id.	Id.	Inoculation de ces tiques broyées au rat 13 et au rat 15.		0 0
	III. — Hyalomma dromedarii			
Larves Z. 100.....	Gorgées sur lapin n° 1.	Après la mue larvaire gorgées sur lapin 7.		0

Certains d'entre eux ne présentaient pas de traces nettes de piqûres. Enfin, il faut toujours chercher assez longuement pour trouver, dans les habitations, quelques ornithodores, aux stades nymphal et adulte, les larves n'ayant jamais, jusqu'ici, pu être

découvertes. Si l'on se rapporte aux relations des voyageurs, il est toujours fait allusion à des « punaises blanches », par conséquent à des formes de grande taille.

Pour ces raisons, nous avons d'abord recherché les possibilités de transmission par les nymphes ou adultes d'ornithodores qui se trouvent communément dans les maisons, surtout si celles-ci servent en même temps d'abri aux bêtes et aux gens.

Le tableau V résume nos expériences. On voit qu'*O. lahorensis*, entre nos mains comme entre celles d'autres auteurs, paraît incapable de transmettre *S. persica*. Le broyage de tiques nourries sur des sujets infectés n'a point permis de transmettre la maladie.

L'expérience faite avec *H. dromedarii* a été inspirée par l'abondance de cette tique en Iran, surtout dans les caravansérails fréquentés par les caravanes.

Pour ce qui est d'*O. tholozani*, nous avons constaté :

1° Que la nymphe aussi bien que l'adulte peuvent transmettre *S. persica* d'un hôte à l'autre. Une nymphe, infectée après sa première mue, s'est montrée infectante une première fois après 116 jours et une seconde fois après 458 jours alors qu'elle était devenue adulte. Une autre nymphe infectée transmit le virus à un rat après 345 jours, mais n'avait pas infecté un lapin après 100 jours.

2° Que les spirochètes passent de la femelle infectée à sa descendance. Ainsi la femelle A-85-C a infecté le rat 7-61-R, 371 jours après avoir été gorgée sur un lapin à spirochètes. Elle a pondu 328 jours après ce repas infectant, et les larves filles ont transmis le virus à deux rats.

Des expériences plus complètes sont actuellement en cours, mais ne peuvent progresser que lentement, parce qu'il est assez difficile de disposer, au moment voulu, des divers éléments nécessaires pour des recherches méthodiques. Les élevages d'ornithodores sont assez difficiles à réussir si l'on veut se placer dans des conditions voisines des conditions naturelles.

Pour le présent, *O. tholozani* nous paraît être l'hôte vecteur habituel de *S. persica*.

III. Discussion

Les travaux relatifs à la récurrente sporadique sont nombreux et l'on ne saurait, sans risquer des omissions, prétendre faire état des multiples connaissances déjà acquises.

Une excellente mise au point a été faite par Brumpt (1935), qui

expose la plupart des faits et des travaux importants. Depuis, ont été publiées les expériences de Brumpt (1936), relatives à la transmission des spirochètes par les tiques, un travail du même auteur sur l'identification des spirochètes récurrents, enfin, les importantes observations d'Adler, Théodor, Schieber et Riwkah-Ashbell (1937) sur la spirochétose transmise par les tiques en Palestine. Rappelons que ces auteurs ont, comme E. Brumpt (1936), mis en évidence le pouvoir infectant des *larves* d'*O. tholozani,* et la transmission héréditaire de l'infection chez ces tiques. Ils ont également constaté que les spirochètes traversent le placenta des cobayes, et ont infecté les petits animaux par la voie buccale.

Il serait sans intérêt de souligner en quoi nos observations se rapprochent ou s'écartent de ce qui a été publié jusqu'ici. Nous attirerons seulement l'attention sur les problèmes importants que constituent, d'une part, l'identification des souches, d'autre part, la conservation et la transmission du virus dans les conditions naturelles.

1) *Identification des souches.* — Nous avons mentionné, au début de ce travail, que, selon toute probabilité, notre spirochète est celui-là même que Dschunkowsky, en 1913, appela *Spirochaeta persica.* Cette souche, originaire de la partie *occidentale* de l'Iran, n'a jamais été étudiée expérimentalement par d'autres que nous : Dschunkowsky décrivit le parasite d'après les frottis que Wossnessensky lui envoya de la région de Kazvine-Ardébil, mais il ne réussit pas à infecter l'homme ni les animaux, avec les *O. lahorensis* recueillis dans la même région. Par ailleurs, la récurrente proprement iranienne n'a fait l'objet que d'observations cliniques fragmentaires et imprécises.

A côté de *Spirochaeta persica,* se placent *S. sogdianum* Nicolle et Anderson 1928, et *S. usbekistanica* Pikoul 1928.

La souche de Nicolle et Anderson n'est pas une souche iranienne ; elle fut isolée à Tunis, en faisant piquer des rats blancs par une douzaine d'*O. tholozani* recueillis par Moskwine dans la *région de Boukhara.*

La souche de Pikoul (*S. usbekistanica*) provient aussi du *Turkestan russe,* ainsi que les diverses souches étudiées depuis 1928 par Latischev, Pavlowsky, Wiskowsky, Moskwine et Brumpt.

On peut donc distinguer, au point de vue de l'origine géographique, les souches de l'Iran occidental, les souches du Turkestan russe, enfin les souches de Palestine. Aux premières, reviendrait le nom *S. persica,* aux autres les noms *S. usbekistanica* et *S. sogdiana,*

puisque ce dernier nom a été adopté par Adler et *al.* pour les souches palestiniennes.

Ces diverses souches sont considérées par Brumpt comme appartenant à une seule espèce, le *Spirochète récurrent de l'Asie centrale*, pour laquelle il estime que le nom correct est *S. persica* Dschunkowsky 1913. Dans leur ensemble, nos expériences ne peuvent que venir à l'appui de cette opinion. Il ne paraît pas possible de différencier les souches d'Iran, du Turkestan ou de Palestine, par les caractères morphologiques, l'action pathogène chez l'homme, le mode de transmission, ni les réactions immunologiques. Seule l'action pathogène sur le cobaye pourrait, à notre avis, et sous réserve de confirmation, permettre de classer les diverses souches en deux groupes, selon le schéma suivant :

A. *Souches provoquant chez le cobaye une maladie grave, souvent mortelle, avec splénomégalie pouvant aller jusqu'à la rupture de la rate.*

a) *S. usbekistanica* Pikoul 1928 (mortalité 100 pour 100).

b) *Souche de Stalinabad* étudiée en 1934 par Pavlowsky et par Brumpt (mortalité d'après Brumpt : 71 pour 100, avec plusieurs cas d'hémopéritoine par rupture de la rate).

c) *Souches S. 5 et S. 11* d'Adler et *al.* (1937) (mortalité 37 et 46 pour 100, splénomégalie de règle, rupture de la rate fréquente).

B. *Souches provoquant, chez le cobaye, une infection sanguine plus ou moins intense, mais sans symptômes ni lésions appréciables, et évoluant toujours vers la guérison.*

a) *Souche de Schachrijsjabz* étudiée par Moskwine (1927-28) (mortalité : 1 cobaye sur 30).

b) *S. sogdianum* Nicolle et Anderson 1928, qui est très probablement la souche étudiée par Moskwine (mortalité nulle).

c) *S. persica* Dschunkowsky 1913. Nos expériences, malheureusement peu nombreuses, montrent que le cobaye fait une infection, sanguine sans symptômes, évoluant vers la guérison, même quand les sujets sont inoculés avec du sang humain prélevé en plein accès. D'autre part, les cobayes sacrifiés en cours d'accès ne présentaient point de splénomégalie appréciable.

Ainsi se trouvent rapprochées, d'une part, certaines souches du Turkestan et de Palestine, d'autre part, certaines souches du Turkestan et les souches iraniennes étudiées jusqu'ici. Les premières seraient du type *usbekistanica*, les secondes du type *persica*. (Nous estimons avec Brumpt que *S. sogdianum* doit tomber en synonymie

avec *S. persica*). Si l'action pathogène sur le cobaye paraît être un caractère différentiel trop fragile, on ne peut reconnaître que la seule espèce *S. persica*, car, en ce qui concerne les spirochètes qui nous occupent, les épreuves d'immunité croisée ne peuvent conduire qu'à des erreurs (voir notamment Adler et *al.* 1937).

2) *Conservation et transmission du virus.* — « *Le caractère sporadique des fièvres récurrentes de l'homme, déterminées par les piqûres de tiques, a, depuis longtemps, fait admettre l'existence d'animaux réservoirs de virus.* » (Brumpt). En ce qui concerne l'infection par *S. persica* en Iran, à laquelle nous limitons nos considérations, nous pensons que le virus peut être conservé dans le temps et transporté dans l'espace par *O. tholozani*, par les hommes et par les moutons.

On sait depuis longtemps qu'*O. tholozani* peut être infectant aux stades adulte et nymphal. Brumpt (1936), puis Adler et ses collaborateurs (1937) ont montré que l'infection est parfois héréditaire chez la tique et que les *larves* peuvent, elles aussi, être infectantes. Nos expériences confirment ce fait. Si l'on tient compte de la longueur de l'évolution des Ornithodores, du long intervalle qui sépare deux repas consécutifs d'une nymphe ou d'un adulte, du fait enfin que ces repas peuvent être pris alternativement sur des moutons sains ou infectés, sur des hommes sains, malades ou immuns, on conçoit que, dans un local infesté par *O. tholozani*, la récurrente n'apparaisse qu'à des intervalles extrêmement irréguliers.

Dschunkowsky, dès 1913, avait observé que le sang des moutons peut être infectant sans renfermer les formes normales du spirochète. Au cours de nos expériences, nous avons vu un mouton splénectomisé être irrégulièrement infectant pendant 73 jours, et des moutons normaux pendant des périodes de 7, 12 et 28 jours. Le rôle de cet animal dans la conservation et la dissémination du virus peut donc être considérable, car, dans les conditions de l'existence rurale, les étables sont souvent bien peu séparées des logements humains, et les moutons peuvent transporter les ornithodores en des points fort éloignés. Enfin, la conservation du virus chez l'homme, après la fin de la maladie clinique, mériterait d'être étudiée ; Adler et *al.* citent le cas d'un homme qui avait eu cinq accès au début de l'été de 1934 et qui, en juin 1935, présentait des spirochètes dans son sang. Le sang d'un de nos malades (Yaya) se montra infectant pour le lapin deux semaines après le dernier accès, et malgré le traitement par le novarsénobenzol.

Il paraît illusoire, tout au moins en Iran, de chercher à supprimer les porteurs de virus, qu'ils soient hommes ou moutons. Nous

pensons donc que l'action prophylactique devrait viser à la destruction d'*O. tholozani*, ou tout au moins à la protection de l'homme par l'hygiène des habitations. Il est en tout cas nécessaire de ne plus considérer la récurrente comme une affection exceptionnelle, localisée à certains foyers, et contre laquelle les gens du pays d'Iran seraient plus ou moins immunisés.

Bibliographie

Brumpt. — Etude historique concernant l'étiologie de la Fièvre récurrente sporadique de l'Asie centrale. *Jubilé du Prof. Pavlowsky*, 1935. (Ce travail comporte la bibliographie jusqu'en 1935).

— *Précis de parasitologie*, 5e édition, Paris, Masson, 1936, I, p. 131.

— Plusieurs notes dans les *Annales de Parasitologie*, XIV, 1936.

Adler, Theodor et Schieber. — Observations on tick-transmitted human spirochaetosis in Palestine. *Ann. trop. med. and paras.*, XXXI, 1937, p. 25.

Adler et Ashbell Riwkah. — Observations on *S. sogdianum* in laboratory animals. *Ann. trop. med. and paras.*, XXXI, 1937, p. 89.

Service des Recherches vétérinaires de l'Empire iranien.
Hessarek par Karadj. Téhéran (Iran).

NOUVELLE METHODE D'ENRICHISSEMENT POUR CERTAINS SPIROCHÈTES SANGUICOLES AU MOYEN DU TAUROCHOLATE DE BLEU DE MÉTHYLÈNE

Par **H. SIMONS**

Pour la recherche et le diagnostic de certains protozoaires sanguicoles (trypanosomes, plasmodies, spirochètes, etc.), il serait d'une très grande importance de pouvoir isoler les parasites du suc des tissus et des organes, de telle sorte que, même en employant de grandes quantités de matériel, on puisse finalement les obtenir isolés. En ce qui concerne les trypanosomes, on sait qu'il est facile d'obtenir ce résultat en centrifugeant le sang. La chose est déjà plus difficile pour les spirochètes et encore plus pour les plasmodies du paludisme.

Hoefer (1919) est arrivé pour le sang presque à la solution idéale de ce problème. Sur 10 cm³ (ou plus) de sang citraté, il fait agir à l'étuve à 37°, dans un tube à centrifuger, un système hémolytique spécifique pour le sang à examiner. Après épuisement, ce système hémolytique, préparé par la méthode sérologique habituelle, est remplacé une ou plusieurs fois, après élimination à la pipette du liquide surnageant et mise en suspension du sédiment, jusqu'à ce qu'on obtienne seulement un culot blanchâtre. En observant une technique sérologique spéciale, qu'on trouvera décrite dans le mémoire original, on arrive finalement à avoir un culot dans lequel « à côté de quelques leucocytes résistants et de noyaux, il n'y a que des parasites, protozoaires et bactéries, d'ailleurs très peu altérés, car ils ont toujours été en suspension dans un liquide isotonique ».

Hoefer a employé ce procédé avec de bons résultats pour le diagnostic de la tierce et de la récurrente pendant la guerre mondiale.

Je recommande vivement l'étude de sa méthode, qui, malheureusement, ne figure dans aucun manuel international de microtechnique ou de parasitologie, parce qu'on y trouvera aussi beaucoup d'autres indications utiles pour les parasitologues. Une des raisons pour lesquelles ce procédé d'enrichissement des parasites sanguicoles a été méconnu, est la complication incommode résultant de la nécessité d'avoir toujours prêt un système hémolytique à la fois spéci-

Annales de Parasitologie, t. XVII, n° 1. — 1er janvier 1939, p. 62-68.

fique pour un sang donné et en même temps pas trop actif, de manière à ne pas dissoudre les parasites.

Au cours de recherches encore inédites sur l'action de la saponine et du taurocholate de sodium sur les trypanosomes et les spirochètes sanguicoles, en présence de couleurs d'aniline, j'ai découvert une méthode extrêmement simple pour déceler les spirochètes du type récurrent, dans le sang, le liquide cérébro-spinal, l'urine, la bile, les organes parenchymateux et le système nerveux central, presque électivement en préparations fraîches. Ce procédé repose sur une observation faite occasionnellement par Neufeld et v. Prowazek et par Neufeld et Haendel au cours de leurs recherches sur les trypanosomes et les spirochètes sanguicoles. Ils ont remarqué que des solutions concentrées de sels biliaires, particulièrement de taurocholate de sodium, non seulement hémolysent les hématies, mais aussi les autres cellules du sang, ainsi que celles des organes parenchymateux, tels que la rate, le foie, les reins, de même que celles de l'épiploon (*omentum*) ou de la paroi intestinale. Si j'avais ajouté foi aux autres indications de ces chercheurs, ainsi qu'à une étude postérieure de von Prowazek sur *Spirochaeta recurrentis* et *S. gallinarum* et surtout aux travaux de Noguchi sur *S. recurrentis*, je n'aurais jamais découvert cette méthode si simple et si sûre !

Tous ces chercheurs ont cru notamment que le taurocholate de sodium en solution à 10 p. 100 lysait les spirochètes étudiés par eux ou les détruisait entièrement (Noguchi pour *S. recurrentis*, 1918, 1928). Comme je l'ai déjà démontré, il y a plusieurs mois, dans le laboratoire du Prof. Mesnil à l'Institut Pasteur, puis au cours d'une étude très approfondie dans le laboratoire du Prof. Brumpt à la Faculté de Médecine, ces faits ne concordent pas avec ce qu'on observe pour *S. gallinarum*, *S. duttoni*, *S. persica*, *S. turicatae* et pour le spirochète de Babylone actuellement étudié par le Prof. Brumpt. Même après des jours et des semaines, les spirochètes sont peu attaqués et sont bien loin d'être dissous.

Mon procédé repose, d'une part, sur la non existence de la lyse ou sur l'attaque très lente des spirochètes nommés ci-dessus, par le taurocholate de sodium à 10 p. 100 et, d'autre part, sur la facilité de la lyse dans ce réactif chimique de toutes les variétés de cellules énumérées plus haut.

Recherche des spirochètes dans le sang. — On utilise pour le sang et pour tous les organes et sucs d'organes indiqués plus loin une modification de la formule que j'ai brièvement donnée dans ces *Annales* (1938) pour la recherche des protozoaires parasites en

goutte épaisse, dans du sang renfermant des hématies nucléées (1). On mélange 2 cm³ de solution à 10 p. 100 de taurocholate de sodium (Hoffmann-La Roche), en eau citratée ou dans la solution physiologique, avec 1 cm³ d'une solution saturée de bon bleu de méthylène dans la solution physiologique. Ce mélange peut se conserver pendant des mois dans un petit tube bien bouché, surtout à la glacière. Il renferme du taurocholate de bleu de méthylène dissous dans un excès de taurocholate de sodium.

Pour s'exercer à pratiquer la méthode, on se sert de sang nettement positif pour un des spirochètes susnommés. On porte sur une lame 2-4 anses (de 2 mm. de diamètre) de la solution colorante et une égale quantité de sang, en ayant soin de déposer les gouttes séparément et de les mélanger rapidement. En quelques secondes, il se forme une mucosité épaisse, filante, présentant une tendance nette à la dessiccation. On couvre d'une lamelle et on examine. Sur le fond clair, on voit déjà, avec un fort objectif à sec et en diaphragmant correctement, les spirochètes nettement colorés en bleu délicat, tandis que tous les autres éléments cellulaires ont disparu. En diaphragmant fortement et surtout avec un objectif à immersion et le fond noir, on observe que les spirochètes ne sont jamais libres, mais toujours englobés dans les cordons muqueux (2). Je pourrais donc désigner ce procédé sous le nom de « concentration muqueuse ».

Si on passe à du sang renfermant une très petite quantité de spirochètes, on peut, grâce à cette concentration muqueuse, rassembler les spirochètes en un point très limité de la lame. Pour cela, on dépose les gouttelettes de colorant et de sang très près les unes à côté ou au-dessous des autres et on les mélange sur la plus petite surface possible. Grâce à cette méthode, j'ai pu, par exemple, une demi-heure ou une heure après inoculation intrapéritonéale à des souris de 1/2 cm³ d'une suspension très riche en spirochètes, retrouver *S. duttoni* dans le sang périphérique. Cette méthode s'est montrée en outre sûre et rapide pour l'examen du sang de cobayes et de chats inoculés avec le spirochète de Babylone et *S. persica*, de rats porteurs de *S. taricatae* ; avec un chien porteur d'une infection très

(1) *Ann. de paras.*, XVI, 1938, p. 255. La solution originale que je cite n'a qu'une faible teneur en taurocholate. Elle n'agit pas d'une manière aussi élective, parce que les réticulocytes sont encore conservés assez longtemps ; aussi la mucosité formée est-elle moins visqueuse.

(2) La formation de mucus aux dépens des leucocytes et d'autres éléments nucléés, par l'action du taurocholate de sodium à 10 p. 100, a déjà été décrite par Neufeld et von Prowazek (*loc. cit.*, p. 502) et par Neufeld et Händel (*loc. cit.*, p. 574, 578), mais sans que ces auteurs en aient reconnu l'importance pour le diagnostic des spirochètes.

faible à *S. canis*, j'ai décélé deux spirochètes au fond noir en moins de deux minutes. Tandis que les travailleurs, dans le laboratoire du Prof. Brumpt, doivent chercher souvent longtemps avec l'ancienne méthode des gouttes épaisses colorées au Giemsa, j'ai obtenu des résultats positifs en moins d'une à deux minutes pour tous les spirochètes ci-dessus nommés. Au point de vue quantitatif, la nouvelle méthode de concentration muqueuse des spirochètes tient le milieu entre la préparation fraîche et la goutte épaisse. Un autre grand avantage de cette méthode est l'énorme économie de temps et de matériel (1). Si le résultat est négatif, on fera une goutte épaisse colorée au Giemsa ou par ma méthode rapide au bleu à la saponine (1938), ce qui est excellent pour un diagnostic clinique rapide, médical ou vétérinaire. Si on examine, par exemple, au fond noir, une préparation fraîche épaisse, faite avec 3-4 anses de sang renfermant des spirochètes, on remarque, surtout à l'immersion, outre l'inconvénient des courants de liquide, une diffraction très gênante de la lumière sur les hématies. De plus, lorsque les spirochètes sont très peu nombreux, l'observation *in vivo* est troublée par leurs mouvements et par leur tendance à se cacher entre les piles d'hématies ou à s'enrouler.

La nouvelle méthode, au contraire, rend possible l'examen de plusieurs gouttes de sang dans des préparations de surface relativement faible (lamelles carrées de 18 mm.), parce que, sauf les spirochètes, tous les éléments cellulaires disparaissent, à l'exception de leurs traces dont nous parlons ci-dessous. En même temps, les parasites sont fortement fixés en place par les cordons de mucus, ce qui permet d'explorer la préparation avec la même sûreté qu'un frottis.

Très souvent les préparations réussissent en mélangeant parties égales de sang et de solution colorante. Tantôt on peut mettre un peu plus de sang, une autre fois, il est nécessaire qu'il y ait un peu plus de colorant. Cela dépend de l'état du sang, de l'espèce animale et, avant tout, de la température du laboratoire. Si on obtient rapidement une formation de mucus ayant tendance à se dessécher en quelques secondes, la préparation est réussie. Macroscopiquement, elle doit être nettement bleue, surtout si on travaille avec le fond noir.

J'ai nommé ce procédé méthode *presque* élective d'enrichissement, parce que tous les éléments cellulaires non parasitaires sont morphologiquement détruits, mais ne disparaissent pas sans laisser de

(1) Avec 3 cm³ de colorant au taurocholate, on peut faire 800-1.000 diagnostics rapides de gouttes de sang renfermant des spirochètes nommés ci-dessus et 10-15 secondes suffisent pour faire une préparation.

traces. Par exemple on trouve toujours des formations coccoïdes ou bactérioïdes, qui, en dehors des souillures bactériennes du colorant, proviennent naturellement des granulations leucocytaires. Elles ne troublent pas la recherche des spirochètes.

Les parasites et les granulations libérées des leucocytes paraissent, sur le fond noir, d'un bleu rouge brillant. Cette apparence s'explique, d'après un renseignement aimablement communiqué par la maison Carl Zeiss (Jena), par une dispersion anomale de la lumière. Cette circonstance et le fait que ni dans le sang, ni dans d'autres liquides tissulaires, ni par la méthode de recherche dans les organes qui va être décrite, il ne se produit de *pseudospirochètes* au sens de Kimura, Pettit, etc., font de cette méthode un procédé idéal pour le diagnostic et la recherche des spirochètes sanguicoles nommés plus haut.

Si on désire enrichir en spirochètes plusieurs cm^3 de sang au moyen de ce procédé, il faut opérer comme il suit :

Dans un tube à centrifuger à fond effilé, on mélange par exemple 2 cm^3 de sang avec 1 cm^3 de solution physiologique citratée et, tout en remuant, on ajoute 1/2 cm^3 de colorant au taurocholate. Puis on centrifuge fortement pendant 2 minutes et on aspire le liquide clair presque jusqu'au niveau du sédiment légèrement muqueux. On ajoute alors goutte à goutte de la solution colorante, tout en remuant avec un mince agitateur, jusqu'à ce que la mucosité soit colorée en vert-bleu foncé et soit devenue assez visqueuse, ce qui arrive après addition de 1/2 à 1 cm^3 de solution colorante. On examine alors au fond noir plusieurs préparations, faites chacune avec 4 à 6 anses de sédiment muqueux.

Liquide céphalo-rachidien. — Pour les préparations fraîches, on opère comme pour le sang. Pour enrichir, on centrifuge le liquide non dilué, après addition d'un tiers de son volume de colorant, et on procède comme pour le sang. Mais, à cause de la pauvreté en éléments cellulaires, le mucus est moins visqueux qu'avec le sang. Il m'est arrivé, en mélangeant 2 anses de liquide céphalo-rachidien de souris infectées avec *S. duttoni* et tuées à l'acmé de leur infection, avec 2 anses de solution colorante, de déceler des spirochètes assez nombreux ; l'expérience ne réussissait pas lorsque l'infection sanguine était faible ou moyenne.

Urine. — On opère comme pour le liquide céphalo-rachidien.

Bile. — On ajoute un volume double de solution colorante et on centrifuge très fortement pendant 5 minutes. Avec *S. duttoni*, je n'ai

jamais trouvé de spirochètes chez les souris, mais j'ai acquis la certitude que, dans des mélanges artificiels de sang et de bile on peut déceler des spirochètes même très rares.

On peut, au moyen de ce colorant, observer, chez tous ces spirochètes, un *phénomène photodynamique* très particulier. Pour cela, il est utile d'employer un condensateur alternatif à fond clair et fond noir. On met au point les spirochètes à l'immersion sur fond clair et on éclaire le microscope avec une source lumineuse puissante, sans intercaler de verre dépoli d'aucune sorte, pendant une heure et plus ; la coloration bleue des spirochètes ne change pas. On peut s'en assurer facilement en passant au fond noir, avec lequel les spirochètes continuent à paraître rouge vif. Si on laisse ensuite ce point de la préparation ou un autre, soumis pendant 5-20 minutes consécutives à l'éclairage du fond noir, les parasites se décolorent, ainsi que les bactéries et les granulations cellulaires, qui deviennent irréversiblement incolores. La maison Zeiss, faute de matériel de spirochètes, n'a pu reproduire cette expérience et par conséquent fournir une explication de ce curieux effet du fond noir. Il va de soi que ce phénomène ne peut s'expliquer par une dispersion anomale.

Cet effet ne peut pas non plus être produit par la formation d'une leucobase ou par la plus forte concentration lumineuse du fond noir, car il n'a pas lieu avec ma nouvelle méthode au bleu de méthylène-saponine et il est spécial au taurocholate de bleu de méthylène. On peut laisser les préparations pendant plusieurs jours à la lumière, sans qu'elles pâlissent. Pour les préparations d'organes, la décoloration au fond noir se produit souvent en quelques secondes, de sorte qu'on peut penser à un processus enzymatique. L'étude de ce phénomène peut avoir de l'intérêt pour les personnes spécialisées dans les questions de la lumière et des fermentations.

Recherche des spirochètes dans les organes frais. — Laver des tranches, aussi minces que possible, de rate, de foie, de reins, etc., dans la solution physiologique, pour les bien débarrasser du sang. On dissocie avec des aiguilles acérées de petits fragments de ces tranches, dans une goutte pas trop grosse de colorant, sur une lame, et on triture jusqu'à consistance muqueuse. On écarte les parties non dissoutes et on examine au fond noir. Lorsqu'on étudie des organes, il faut que la mucosité soit colorée en bleu foncé ; si cela est nécessaire, on ajoute encore une ou deux anses de colorant. La dissolution des cellules nerveuses du cerveau et de la moelle exige une action très longue, des tranches extrêmement minces, une trituration soigneuse et un excès convenable de réactif.

Si on veut rechercher la teneur en parasites du sang des organes, on appuie et écrase légèrement dans le colorant la surface de section tenue avec une pince, ou bien on triture dans le colorant, avec un agitateur à extrémité aplatie, des fragments d'organes ou de moelle osseuse. Pour traiter de plus grandes quantités d'organes, on broie ces derniers dans un mortier sans addition de liquide, puis, sans interrompre le broyage, on ajoute lentement le colorant au taurocholate, jusqu'à ce qu'on obtienne une mucosité bleu foncé.

Remarque. — Ce procédé ne convient que pour des organes frais. Il ne réussit pas avec *Spirochaeta pallida* et *S. icterohaemorrhagiae* qui sont rapidement attaqués par les solutions concentrées de taurocholate. (Noguchi, 1918).

Bibliographie

Hoefer (P. A.). — Eine Anreicherungsmethode zum Nachweis spaerlicher intra- und extrazellulärer Blut (Zell-) Parasiten. *Ztbl. f. Bakteriol.*, I. Abt., Orig., LXXXIII, 1919, p. 601-605.

Kimura (R.). — Ueber die sog. Pseudospirochäten. *Folia hæmatol. Arch.*, XXXII, 1926, p. 297-299.

Neufeld (F.) und Haendel. — Beitraege zur Kenntnis der Wirkung verschiedener blutloesender Gifte, insbesondere des taurocholsauren Natriums und der Seife. *Arb. kais. Gesundh.-Amt*, XXVIII, 1908, p. 572-584.

Neufeld (F.) und von Prowazek. — Ueber die Immunitaetserscheinungen der Spirochaetenseptikaemie der Huehner und ueber die Frage der Zugehoerigkeit der Spirochaeten zu den Protozoen. *Arb. kais. Gesundh.-Amt*, XXV, 1907, p. 494-504.

Noguchi (H.). — Morphological characteristics and nomenclature of *Leptospira* (*Spirochæta*) *icterohæmorrhagiæ* (Inada and Ido). *Journ. exper. Med.*, XXVII, 1918, p. 575-592.

— The spirochetes. Dans : Jordan (E. O.) and Falk (I. S.), *The newer knowledge of bacteriology and immunology*. Chicago, 1928, p. 452-497.

Pettit (A.). — *Contribution à l'étude des spirochétidés*, Vanves, 1928, Tome premier (I, II, III).

Prowazek (S. von). — Einfluss hæmolytischer Stoffe auf Spirochæten (*Spironemacea*). *Ztbl. f. Bakteriol.*, I. Abt., Orig., LXVI, 1912, p. 424-426.

Simons (H.). — Nouvelle méthode de coloration et de diagnostic des protozoaires sanguicoles dans les gouttes épaisses. *Bull. Soc. path. exot.*, XXXI, 1938, p. 100-106.

— Mise en évidence des protozoaires et des spirochètes sanguicoles en goutte épaisse, en présence d'hématies nucléées, par le taurocholate de bleu de méthylène. *Ann. Paras.*, XVI, 1938, p. 254-258.

Institut de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris
(*Directeur : Prof. E. Brumpt*)

SUR LA DERMATITE CAUSÉE PAR LE *PEDICULOIDES VENTRICOSUS*

Par **B. UROUKOFF**

Depuis des années, on a observé en Bulgarie, dans la région sud-est, près de la côte de la mer Noire (département de Bourgas), de grandes et de petites épidémies d'une dermatite d'origine inconnue. Mes études, faites en 1933, ont démontré qu'il s'agit d'une dermatite causée par le *Pediculoides ventricosus*. L'an dernier (1937), le même mal a été constaté à Haskovo (Bulgarie du sud) et plus spécialement dans des localités voisines de la frontière grecque (arrondissements de Saint-Vratch et de Petritch). J'ai constaté qu'en Bulgarie du sud, se trouve un des plus grands foyers endémiques du *Pediculoides ventricosus* en Europe.

Pediculoides ventricosus se trouve surtout sur le blé et l'orge, mais il a été signalé aussi sur les haricots (Divella, Bellomo, Piccardi), les petits pois (Hudelo), le maïs (Murero), sur les grains de lin (Levi) et sur différents fruits des champs, d'après Pick. O'Connor a trouvé le *Pediculoides ventricosus* sur les graines de cotonnier d'Egypte, attaquées par la chenille *Gallachia gossypiella*, et Blanc l'a noté comme parasite d'une larve de Cynipide (*Hyménoptère*), l'*Aulax scabiosæ*. Dans les régions infectées en Bulgarie, le *Pediculoides ventricosus* a été trouvé et se trouve encore sur le blé et l'orge.

Après nos premières recherches en 1933, une enquête plus complète et plus étendue a établi la grande extension de cette maladie dans certaines régions de la Bulgarie du sud, où elle existait probablement avant la guerre mondiale. La maladie en ces régions est endémique. Depuis plusieurs années, on a constaté de grandes et de petites épidémies et, dans certains villages et petites villes, la population presque entière en a souffert. Les plus grandes épidémies ont été observées en 1932 (département de Bourgas) et en 1937 (arrondissement de Saint-Vratsch et Petritch). Les régions infectées se trouvent dans la zone des méridiens 41°-42° et jusqu'à 600 mètres au-dessus du niveau de la mer. Dans ces lieux, à température favorable, le *Pediculoides ventricosus* se développe et peut hiverner.

Annales de Parasitologie, t. XVII, n° 1. — 1er janvier 1939, p. 69-71.

Ordinairement, de 10 à 15 jours après la moisson et à l'occasion des manipulations diverses de la récolte (blé, orge), on observe chaque année une extension épidémique de la maladie. Mais on peut y rencontrer aussi des cas dans la saison avancée, même au commencement de l'été suivant. Dans les régions infectées dans les conditions naturelles de l'emmagasinage (greniers, sacs, grands tas, etc.), le parasite se développe pendant l'année entière avec un renforcement marqué pendant les mois chauds après la moisson, qui fournit aux parasites un aliment abondant (larves, chenilles, nymphes). Dans les conditions du laboratoire (à Sofia), on ne trouve plus, au mois de mai, de parasites vivants dans les échantillons de grains infectés.

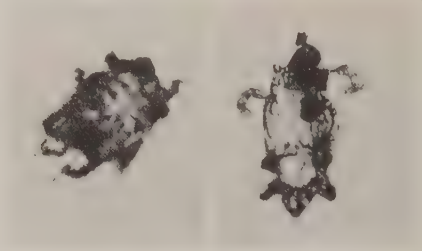


Fig. — *Pediculoides ventricosus.*

Il faut donc prendre certaines précautions individuelles pour éviter la contamination de l'homme et des mesures prophylactiques générales pour limiter les infections et exterminer le parasite.

La prophylaxie consiste dans les mesures suivantes :

1. Des précautions individuelles pour éviter le contact avec des matières (grains, paille) contaminées ou suspectes ; éviter la « poussière » des céréales à l'occasion des manipulations diverses avec la récolte.

2. Comme mesure palliative, on peut moudre le grain aussitôt après la moisson. La destruction des céréales infectées serait une perte énorme pour la population. Mais la paille contaminée doit être brûlée.

3. Défense de transporter, dans les ports et autres lieux, des céréales contaminées ou suspectes, provenant des régions infectées.

Pour réaliser ces mesures, il faut recourir à l'examen microsco-

pique, qui montre très facilement le parasite. Toutes les céréales contenant des larves, chenilles, nymphes, etc. (aliment ordinaire du parasite), doivent être suspectes.

4. Les greniers, dépôts, bateaux de transport, où ont été déposées des céréales infectées ou suspectes, doivent être désinsectisés par le soufrage, par des préparations cyaniques, par le tétrachlorure de carbone. Ces procédés détruisent le *Pediculoides ventricosus* et les insectes qui lui servent d'aliment. Les greniers, etc., doivent être tenus propres et bien aérés, en évitant une température élevée.

5. L'application des méthodes recommandées par la science agricole pour détruire les insectes.

6. Propagande sanitaire éducative, adaptée à la population dans les régions infectées.

Résumé

Les investigations de l'auteur ont démontré que la dermatite qu'on a observée en petites et grandes épidémies depuis la guerre dans plusieurs localités de la Bulgarie du sud, particulièrement dans la région sud-est, près de la côte de la mer Noire et au sud, près de la frontière grecque, est causée par le *Pediculoides ventricosus*.

L'auteur étudie la répartition et la prophylaxie de la maladie à l'aide de ses observations et de ses recherches personnelles.

Clinique thérapeutique et Institut de Pharmacologie de l'Université de Sofia (Directeur : Prof. Wl. Alexeieff).

REVUE CRITIQUE

SUR LES RAPPORTS DES PLASMODIES PALUDIQUES ET DES PIROPLASMES AVEC LES RÉTICULOCYTES

Par H. SIMONS

Autant que j'ai pu m'en rendre compte en passant en revue la bibliographie, il n'y a, en dehors des plasmodies du paludisme de l'homme et des singes, aucun autre groupe de protozoaires parasites des hématies dont on ait recherché les rapports avec les réticulocytes, afin de savoir s'ils parasitent ces éléments ou non.

Comme l'a montré brièvement P. Nicolle (1937), on confond très souvent, dans la littérature hématologique, les réticulocytes avec les cellules du système réticulo-endothélial, ainsi que les termes réticulose et réticulocytose. Il n'est donc peut-être pas inutile de définir d'abord clairement les réticulocytes : ce sont des hématies immatures renfermant une « substance granulo-filamenteuse » (Israel et Pappenheim 1894, Césaris-Demel 1907) ; on les a nommées autrefois hématies granulo-réticulo-filamenteuses (Sabrazès 1910), hématies granuleuses, granulofilocytes (Moldawsky 1929), etc. Le terme plus bref : *réticulocytes*, est dû à Krumbhaar (1922). On sait maintenant que les réticulocytes jouent un rôle très important dans les processus de régénération après anémies primaires ou secondaires et après les hémorragies.

Laur (1932) donne, pour le sang normal de l'homme, la proportion de 0,3 à 0,8 réticulocytes pour 100 hématies. Trachtenberg arrive aux proportions de 0,3 à 1,45 p. 100 chez l'homme et de 0,35 à 1,45 p. 100 chez la femme ; Brückner (1929) trouve 0,1-0,5 p. 100 chez 50 individus sains ; P. Nicolle (1936) pour l'homme 0,2 à 1 p. 100, pour le lapin adulte environ 3 p. 100, pour le cobaye 2,5 à 3 p. 100, pour le rat 3-4 p. 100, tandis que ces éléments n'existent pas chez le taureau, la vache et l'âne adulte. Chez les veaux nouveau-nés, on trouve 0,5 p. 100 de réticulocytes. Pour se docu-

Annales de Parasitologie, t. XVII, n° 1. — 1er janvier 1939, p. 72-85.

menter rapidement et à fond sur la question des réticulocytes, on lira avec fruit les monographies de Laur (1932) et de Nicolle (1936).

D'après les renseignements que j'ai pu obtenir, l'observation la plus ancienne concernant les rapports des plasmodies du paludisme avec les réticulocytes est celle de Sabrazès (1910), chez un marin ayant contracté en Afrique occidentale un paludisme à *Plasmodium falciparum* et qui n'avait jamais été traité par la quinine. Il y avait environ 3 p. 100 de réticulocytes et ceux-ci n'étaient jamais infectés, bien que les parasites aient été si nombreux que Sabrazès écrit: « ...le sang recélait énormément d'hématozoaires endoglandulaires. Les schizontes en anneau... étaient si nombreux, que nous comptions plusieurs et parfois une dizaine par champ d'immersion ».

Les autres données de la littérature sont contradictoires. Nocht et Mayer (1918, cités par Malamos) disent, sans fournir de chiffres, que les parasites du paludisme attaquent aussi les réticulocytes. Récemment (1936), ces deux savants n'ont pas accordé aux réticulocytes une affinité particulière pour les parasites. Leurs indications, qui n'ont trait qu'à la tierce bénigne, sont les suivantes : « Habituellement, ce sont les hématies mûres qui sont attaquées par les parasites, mais ceux-ci peuvent aussi pénétrer, quand ils ont l'occasion dans les formes jeunes. Les hématies polychromatophiles et basophiles, ainsi que les hématies nucléées, peuvent être parasitées. » Eaton (1934) et Jacobsthal (1936) affirment que ces parasites pénètrent de préférence dans les réticulocytes. Eaton explique, dans la tierce bénigne, que les réticulocytes seuls sont sensibles aux plasmodies et que tout ce qui augmente le nombre des réticulocytes doit favoriser l'extension du paludisme. Dans un cas, il trouve 20 p. 100 des réticulocytes et seulement 1,8 p. 100 des hématies mûres parasitées, dans quatre autres cas 20 à 50 p. 100 des réticulocytes parasités. Jacobsthal va plus loin encore puisqu'il trouve au Guatémala presque 95 p. 100 des réticulocytes parasités. Shushan, Blitz et Adams (1937) affirment que les parasites de la tierce ont une préférence pour les réticulocytes, tandis que *Plasmodium falciparum* parasite plutôt les hématies adultes. Le cas intéressant de Yang et Berglund (1929), avec 23 p. 100 de réticulocytes parasités dans la tierce bénigne, ne donne malheureusement aucun détail sur le comportement des parasites dans ces éléments.

Récemment, Hegner (1938) a publié une étude approfondie sur l'attaque des réticulocytes et des normocytes par les trois plasmodies humaines et par le *Plasmodium knowlesi* du *Macacus rhesus*. Hegner soutient très énergiquement que les parasites annulaires se rencontrent de préférence dans les réticulocytes. Ce

serait surtout le cas du *Plasmodium vivax*, puis de *P. falciparum* et de *P. malariae*, tandis que *P. knowlesi* attaquerait également les normocytes et les réticulocytes. Hegner en donne la preuve par un tableau dans lequel il introduit la notion de « fréquence relative » des parasites dans les réticulocytes. Sous le nom de « fréquence relative », il comprend le nombre qui représente combien de fois *il y aurait* plus de réticulocytes parasités que des normocytes, si les deux éléments *étaient* en quantité égale. Les valeurs de fréquence relative ainsi calculées sont mathématiquement fausses, parce qu'elles méconnaissent totalement le problème parasitologique. Il s'agit très nettement de savoir « comment se comporte une quantité donnée de plasmodies (à l'état de sporozoïtes ou de mérozoïtes) vis-à-vis d'un mélange de normocytes (N) et de réticulocytes (R) ». *Une préférence pour les réticulocytes est donc très simplement définie par le fait que plus de 50 p. 100 des parasites pénètrent dans ces éléments.* S'il en pénètre 100 p. 100, c'est une *sélectivité absolue* pour les réticulocytes. Le calcul de la sélectivité pour les réticulocytes par la « fréquence relative » (Hegner), tel qu'il a été employé par Schüffner et de Graaf (1937) et tout récemment par Kitchen (1938), est entièrement faux. Le pourcentage d'infection des hématies mûres (normocytes) doit être normalement inférieur à celui des réticulocytes, parce que les parasites ont en face d'eux beaucoup plus de normocytes que de réticulocytes. La pénétration des parasites (P) dans les réticulocytes (R) est définie uniquement par le rapport R/P, c'est-à-dire par le nombre qui indique combien il y a de fois plus de réticulocytes que de parasites sous la forme de sporozoïtes (ou mérozoïtes) : de même la valeur R/N est le nombre qui indique combien il y a de fois plus d'hématies mûres (normocytes) que de réticulocytes.

J'ai calculé cette valeur R/P d'après les tableaux donnés par les auteurs susnommés. Kitchen a, comme premier auteur, donné une longue série d'observations portant sur deux cas de tierce bénigne, tandis que les autres n'ont qu'une observation pour quatre espèces de plasmodies (Hegner) ou seulement une observation par malade (Schüffner et de Graaf). Le tableau de ces derniers auteurs présente malheureusement quelques grosses erreurs de calcul dont la démonstration nous entraînerait trop loin.

Si nous étudions maintenant les résultats de ces quatre auteurs par le calcul du pourcentage correct de sélectivité pour les réticulocytes, conformément à la définition donnée plus haut, nous pouvons prouver qu'en réalité toute une partie de leurs cas ne présente aucune sélectivité. Ainsi le tableau de Schüffner et de Graaf (tierce

bénigne) montre que dans le cas 3 S. il n'y a que 10,2 p. 100 ; dans le cas 5 Lg. il n'y a que 1,9 p. 100 ; dans le cas 6 S. v. Z. il n'y a que 15,7 p. 100 et dans le cas 7 Sr. seulement 16 p. 100 de l'ensemble des parasites ayant envahi les réticulocytes. Les deux cas de tierce maligne et un cas de tierce bénigne à la p. 562 présentent 7,4, 10,4 et 53,3 p. 100 de tous les parasites dans les réticulocytes. Parmi ces 7 cas de paludisme, il n'y a qu'un seul cas de tierce bénigne qui montre une très légère préférence absolue de 53,3 — 50 = 3,3 p. 100, tandis que le calcul incorrect de la fréquence relative prouverait une sélectivité pour ces 7 cas. Pour Hegner, on peut extraire ces chiffres directement de son tableau 1, 7e rangée. Le cas de tierce bénigne montre seul une forte préférence pour les réticulocytes, avec 89 — 50 = 39 p. 100, tandis que pour *P. falciparum*, *P. malariæ* et *P. knowlesi* il n'y a que 4, 11 et 0,83 p. 100 du nombre total de parasites qui présentent une sélectivité pour les réticulocytes. Hegner commet en outre l'erreur considérable de prendre les chiffres de Malamos (1937) pour l'infection des réticulocytes par *P. falciparum* et *P. vivax* comme un pourcentage, alors que, dans le texte original, il est dit expressément : « compté pour mille sur 1.000 parasites ». Hegner arrive ainsi à une comparaison complètement fausse avec ses chiffres.

Kitchen a obtenu de tout autres résultats. Dans son cas 232, avec 22 jours d'observation, on voit 19 fois pénétrer dans les réticulocytes plus de la moitié de toutes les plasmodies (57,0-98,5 p. 100) ; 3 fois il n'y a pas de préférence (18,6, 25,5 et 42,6 p. 100). Le cas 233, avec 23 jours d'observation, montre 15 fois une sélectivité pour les réticulocytes avec 51,7-100 p. 100 du total des parasites, tandis que 8 fois il n'y a aucune préférence (9,8-50 p. 100). Le cas de Kitchen avec 51,7 p. 100 et celui de Schüffner et de Graaf avec 53,3 p. 100 sont très près de la limite de la préférence absolue pour les réticulocytes. Aussi, à cause des très grandes sources d'erreur qu'on rencontre dans la numération des réticulocytes, on peut au moins considérer ces résultats comme douteux. Déjà Davidson (1931), dans ses recherches classiques sur la substance basophile des hématies, a fait remarquer que les réticulocytes manifestent une grande adhérence au verre. Aussi peut-il arriver : « qu'on peut trouver des amas de 100 cellules, par exemple, sans un seul réticulocyte, cependant qu'en un autre point du champ on peut voir 3 ou 4 réticulocytes pour 30 à 40 cellules » (p. 137). Pour éviter ces erreurs, il faut effectuer la numération dans des champs aussi éloignés que possible les uns des autres.

Brückner (1929) et son collaborateur Spatz (cité par Brückner)

ont rendu le grand service de découvrir combien la mise en évidence des réticulocytes dépend de l'emploi de divers colorants et de leur *p*H, de la température et surtout de la durée de la dessiccation à l'air, les résultats pouvant être très différents le même jour et pour la même goutte (!) de sang. Un chercheur qui travaille sur les réticulocytes ne doit pas ignorer les travaux techniques fondamentaux de Brückner, ni ceux de Klima et Rosegger (1934) et de Spiridonovitch (1923), travaux qui, malheureusement, sont restés jusqu'ici inconnus des malariologues. Il en est de même pour le travail si important de Ramsey et Warren (1933) qui, à la suite de recherches statistiques, rejettent complètement la coloration à sec des réticulocytes.

Il est surprenant que la sélectivité pour les réticulocytes présente des valeurs beaucoup plus élevées chez Hegner et surtout chez Kitchen que chez Schüffner et de Graaf. En se basant sur les recherches de Brückner, on peut avec sûreté en trouver la cause dans la différence des techniques employées par ces auteurs. Hegner colore à sec avec le bleu crésyl brillant et le Giemsa ; Schüffner et de Graaf opèrent de même dans deux cas, mais colorent en chambre humide dans 7 autres cas. Kitchen emploie la coloration de Wright. Comme nous savons par Brückner qu'on obtient à *p*H 6,6-7 et en atmosphère saturée de vapeur d'eau « la plus grande quantité d'hématies granuleuses » colorables vitalement (p. 432), le travail de Schüffner et de Graaf qui remplit ces conditions me paraît présenter le maximum de certitude. Ils ont ainsi trouvé par leur méthode le maximum de réticulocytes, par conséquent aussi de réticulocytes non parasités, et sont arrivés à une faible valeur de préférence pour ces éléments. Ces auteurs, de même qu'auparavant Rodenhuis (1921), ont reconnu que pour la tierce bénigne les procédés à sec sont très incertains. Il faut donc faire les plus grandes réserves au sujet des résultats d'Hegner et de Kitchen. Du reste, chez ce dernier auteur, le nombre énorme d'infections doubles fait tout de suite penser qu'il a eu deux ou même plusieurs générations de parasites, étant donné surtout que ses deux malades n'ont jamais été traités par la quinine ou autres médicaments pendant les 50 et 54 jours employés aux recherches. Il faut ici faire ressortir la remarque faite par Hingst (1938) que, dans la tierce bénigne, une quantité relativement faible de plasmodies sporulent dans le sang périphérique et que le maximum de production des mérozoïtes a lieu dans les organes internes et dans la moelle osseuse. Il arrive ainsi continuellement dans le sang périphérique de nouvelles cellules, dont un nombre relativement élevé de réticulocytes (surtout dans les phases de régénération après

plusieurs accès) qui peuvent déjà être parasités par une ou plusieurs autres générations de mérozoïtes. Il faut noter aussi le fait établi par Young et Osgood (1935) que, dans la moelle osseuse, le pourcentage des réticulocytes est à peu près le double de celui du sang.

En faveur de la sélectivité des réticulocytes, on ne peut pas, comme le fait Hegner, admettre avec Craik (1920) (1) ou Roberts (1922) que les réticulocytes sont moins résistants que les hématies mûres (normocytes). On peut, à ce sujet, trouver, par exemple, l'affirmation contraire chez Zucker et Kesten (1928). Des recherches personnelles, encore inédites, au moyen du taurocholate de bleu de méthylène, en donnent une confirmation.

Malamos (1937), à Hambourg, n'a pu confirmer les résultats d'Eaton et Jacobsthal ni pour les *P. vivax* et *P. falciparum* ni pour les *P. knowlesi* et *P. cynomolgi* du singe. Il a trouvé, dans deux cas de tierce bénigne, de 4 à 5 p. 100 de réticulocytes infestés avec les stades les plus variés ; dans trois cas de tierce maligne, de 0 à 0,5 et 4,5 p. 100 avec seulement des anneaux ; pour *P. knowlesi* 0,2 à 1,4 p. 100 ; pour *P. cynomolgi* 0 p. 100. Greig (1938) a confirmé, par son expérience personnelle, les observations de Malamos. Sydenstricker et Vryonis (1935) ont vu, après traitement quininique et en employant la coloration vitale au bleu de crésyl-brillant, les jeunes anneaux de *P. vivax* et de *P. falciparum* pénétrer dans les hématies non réticulées.

Baserga (1937) et tout récemment Hingst (1938) refusent toute sélectivité des réticulocytes pour le *Plasmodium vivax*. Pour Hingst l'attaque des réticulocytes par les plasmodies dépend de la « loi des moyennes », et c'est aussi mon avis.

Je me propose de traiter au point de vue mathématique tout le problème des réticulocytes dans le paludisme dans un travail plus détaillé, surtout en utilisant les données de Kitchen et probablement de Schüffner et de Graaf. J'ai aussi l'intention de m'étendre sur les questions hématologiques et physiologiques qui s'y rattachent ainsi que sur le problème des infections doubles.

En ce qui concerne les piroplasmes, on ne trouve ni dans les monographies classiques de Schuberg et Reichenow (1912), de Vélu (1922), ni dans les monographies plus récentes de Lestoquard (1936), aucune donnée sur ce thème. Donatien (1926) dit simplement dans son *Diagnostic des piroplasmoses* que « le nombre des hématies parasitées parfois extrêmement faible peut atteindre

(1) A ce sujet, Craik a traité expérimentalement ses malades atteints de tierce bénigne par une préparation de plomb qui devait agir d'une manière non contrôlable sur la résistance des réticulocytes.

100 p. 100 » (p. 26). On peut en conclure indirectement que les réticulocytes peuvent aussi être parasités par les piroplasmes, en supposant que Donatien considère le chiffre 100 p. 100 comme réellement précis. Néanmoins, il faut de nouveau considérer que d'après les observations de P. Nicolle (1936, p. 2), les taureaux et vaches adultes n'ont pas de réticulocytes et que Donatien, au cas où il en serait de même dans la piroplasmose des bovidés, n'aurait vu que des hématies adultes infectés dans la proportion de cent pour cent.

Les choses étant en cet état, j'ai eu la bonne fortune de pouvoir étudier, dans le laboratoire du Prof. Brumpt et grâce à son aimable permission, trois cas de piroplasmose expérimentale dans leur rapport avec les réticulocytes. Le premier cas a trait à un chien, qui mourut d'une infection expérimentale extraordinairement intense à *Piroplasma canis* ; l'autre à un jeune taureau ayant une forte infection double à *P. bigeminum* et *P. argentinum*. Le taureau mourut aussi, mais son autopsie montra que la cause de la mort était un morceau de fil de fer qu'il avait avalé, qui avait traversé l'estomac, pénétré dans le péricarde et amené la mort de l'animal par septicémie secondaire. Le troisième cas a trait à un chien infecté par *Piroplasma gibsoni*, porteur d'assez nombreux parasites et atteint d'une forte anémie, qui vivait encore au moment de mes recherches.

J'ai pu examiner le sang du chien à *Piroplasma canis*, immédiatement avant et immédiatement après la mort (sang du cœur) ; dans ce dernier cas, j'ai pu examiner aussi le sang des reins. J'ai étudié le sang périphérique du taureau quelques heures avant sa mort et le matin qui a suivi sa mort, arrivée dans la nuit (sang du cœur et des reins). Quant au chien à *P. gibsoni*, je l'ai examiné à un moment où il commençait à se remettre un peu de son anémie grave, mais où il présentait encore d'assez nombreux parasites.

Dans ces trois cas de piroplasmose, le résultat remarquable a été qu'aucun réticulocyte ne renfermait de piroplasmes. Le cas le plus frappant est le chien à *P. canis*, chez lequel, dans les préparations ordinaires au Giemsa, on trouvait environ une hématie parasitée sur 4 ou 5 et renfermant plusieurs parasites et chez lequel le pourcentage des réticulocytes était très élevé.

Le fait que j'ai trouvé aussi des réticulocytes chez le taureau montre que les constatations négatives citées plus haut de P. Nicolle s'expliquent parce que cet auteur n'a examiné que des vaches et des taureaux normaux. Par suite de l'anémie causée par les piroplasmes, et peut-être à cause de la septicémie secondaire produite par la blessure par le morceau de fil de fer, on peut penser qu'il y a

eu une mise en circulation d'une masse de réticulocytes dans le sang aux dépens de la moelle osseuse.

Chez le chien à *Piroplasma canis*, la numération directe des réticulocytes avec la cellule à compter a donné 22,6 p. 100, tandis que le sang des reins n'a donné que 4,8 p. 100 (chiffres rapportés au nombre total des hématies fourni par une deuxième numération).

Le taureau avait moins de 0,5 p. 100 réticulocytes dans le sang périphérique (ce qui correspond à peu près aux chiffres de P. Nicolle pour les veaux nouveau-nés) et encore bien moins dans le sang des reins. Par suite de cela, j'ai abandonné la numération directe et j'ai compté sur les frottis. Pour le chien à *Piroplasma canis*, les chiffres de réticulocytes trouvés par numération directe et par numération sur frottis correspondaient bien. Pour le chien à *P. gibsoni*, je n'ai malheureusement pu faire aucune numération de réticulocytes. Il en avait pourtant bien moins que l'autre chien, mais notablement plus que le taureau.

Pour mettre en évidence les réticulocytes, j'ai employé surtout des préparations fraîches, exécutées au moyen de ma méthode au bleu de méthylène à la saponine. Cette méthode a été récemment décrite (1938) et j'ai publié dans ces *Annales* (1938) une note complémentaire dans laquelle j'ai démontré son utilité particulière pour le diagnostic rapide des piroplasmes et des réticulocytes.

Je mélange sur une lame une anse de sang frais (de 2 mm. de diamètre) avec 4-6 anses de colorant (ou bien je traite de la même manière le sédiment du sang lavé par la solution physiologique), puis je dépose une lamelle et j'examine d'abord avec un fort objectif à sec, puis à l'immersion. En outre, j'examine des frottis *non fixés* de sang frais et de sang sédimenté par centrifugation. Je laisse les frottis sécher à l'air pendant quelques minutes puis je les recouvre avec une lamelle sur laquelle j'ai préalablement déposé une petite goutte de bleu à la saponine. Cette technique a été indiquée d'abord par Sabrazès (1908) pour sa solution aqueuse de bleu de méthylène à 1/500, puis décrite en 1912 par Schilling-Torgau, qui n'avait pas eu connaissance de la publication de Sabrazès.

Mon procédé d'hémolyse par le bleu à la saponine donne des images beaucoup plus claires parce qu'il agit en solution isotonique et non en milieu hypotonique. Les réticulocytes sont très distinctement colorés et leur coloration, de même que celle des leucocytes, des thrombocytes et des parasites, se produit instantanément.

Occasionnellement, j'ai étudié aussi la coloration complémentaire par le Giemsa. Pour cela, j'étale sur la plus petite surface possible de la lame une ou deux anses du mélange indiqué plus haut

de colorant avec du sang frais ou sédimenté. Je laisse sécher à 25-28°, je fixe pendant une minute par l'alcool méthylique, je lave à froid à l'eau distillée et je colore pendant 30-40 minutes par la dilution ordinaire de Giemsa. Les réticulocytes ne sont pas si bien conservés que dans les préparations fraîches ou dans les frottis ; pourtant, ils sont suffisamment colorés pour permettre de rechercher s'ils renferment éventuellement des parasites. Les piroplasmes sont généralement plus arrondis que dans les préparations ordinaires au Giemsa ; il en résulte que le contraste entre le protoplasme et le noyau est beaucoup plus net.

Je dois bien insister ici sur ce que je ne considère comme décisives ni les colorations complémentaires par le Giemsa, ni surtout les doubles colorations, quelles qu'elles soient, lorsqu'on veut rechercher si des plasmodies ou des piroplasmes pénètrent ou non dans les réticulocytes. Il me semble qu'on courra le danger que la coloration vitale agisse comme mordant, par exemple pour le Giemsa et qu'ainsi on mette en évidence des structures qui n'ont rien de commun avec la substance granulo-filamenteuse des réticulocytes colorable vitalement. Déjà Jacobsthal, ainsi qu'Eaton et Hegner, un des principaux partisans de la pénétration sélective des plasmodies dans les réticulocytes, convient lui-même que dans sa coloration « tous les réticulocytes ne sont pas mis en évidence avec une absolue certitude ». Pour sa double coloration, il a employé successivement le bleu de Löffler et le colorant de Giemsa. Lui-même soupçonne que le bleu de Löffler pourrait agir comme mordant pour le Giemsa ; il écrit : « Il est surprenant que la coloration de Giemsa soit si rapide ; cela provient vraisemblablement d'un mordançage par le bleu de Löffler. » Je ne crois pas impossible qu'Hegner ait été aussi victime de confusion due à sa double coloration par le bleu de crésyl-brillant et le Giemsa. Il conseille lui-même la prudence et dit au sujet des constatations de Jacobsthal : « Le haut pourcentage des parasites dans les réticulocytes est surprenant si on le compare avec les résultats des autres investigateurs, spécialement de ceux qui ont étudié *P. falciparum*. En étudiant ces espèces, il est nécessaire d'avoir présente à l'esprit l'existence des granulations de Schüffner et des taches de Maurer qui peuvent être confondues avec la substance réticulaire. Voici les résultats des recherches actuellement en train que j'ai entreprises avec le prof. agrégé Mollaret à l'Hôpital de la Salpêtrière sur les paralytiques généraux soumis à la malariathérapie : nous avons étudié jusqu'ici, au moyen de ma méthode au bleu à la saponine, trois malades inoculés avec la tierce bénigne et non traités par la

quinine. Nous nous sommes basés sur la division, due à Moldawsky (1929), admise aussi plus tard par Grodnitzky (1930), des réticulocytes en trois groupes (pseudo-nucléés, forme réticulaire, forme granuleuse). Or, nous n'avons jamais vu de formes annulaires ou de formes amiboïdes dans les réticulocytes des deux premiers groupes. Nous avons vu le troisième groupe parasité occasionnellement, mais la finesse remarquable des granulations nous a porté à soupçonner qu'il s'agissait plutôt de ponctuations basophiles ou plus vraisemblablement de granulations de Schüffner. En aucun cas, dans notre observation, ce troisième groupe très douteux des « réticulocytes granuleux » n'a présenté un parasitisme « sélectif » de la part des plasmodies.

Dans les trois piroplasmoses citées plus haut, ce troisième groupe de réticulocytes n'a jamais été parasité chez les deux chiens ; le deuxième groupe était le plus fréquent, mais toujours libre de parasites ainsi que le premier. Chez le taureau, je n'ai trouvé aucune forme pseudo-nucléée ; quant aux deux autres groupes de réticulocytes, ils n'étaient, comme nous l'avons dit plus haut, jamais parasités.

Résumé

1° La notion numérique théorique, introduite par Schüffner et de Graaf, Hegner et Kitchen, de « fréquence relative » des plasmodies dans les réticulocytes, est à rejeter comme source d'erreur, parce qu'elle est *mathématiquement* inexacte. La sélectivité des plasmodies vis-à-vis des hématies mûres et immatures ne peut théoriquement être représentée que par le pourcentage de la totalité des parasites qui ont pénétré dans les deux catégories de cellules Il n'y a préférence que si plus de 50 p. 100 des parasites se trouvent dans une des sortes de cellules. Si on calcule ainsi les données récentes des chercheurs qui affirment une préférence pour les réticulocytes, on trouve, chez Schüffner et de Graaf, sur 7 cas (dont deux à *P. falciparum*), un seul cas douteux (tierce bénigne), chez Hegner, sur 4 cas, un seul cas (tierce bénigne), et chez Kitchen, sur 55 observations (ayant trait à deux cas de tierce bénigne), seulement 44 fois une préférence arithmétiquement certaine. Chez Hegner et Kitchen, on trouve des fautes de technique déjà connues par Rodenhuis et par Schüffner et de Graaf. Chez Kitchen, le nombre si élevé d'infections doubles et l'absence de traitement de ses deux malades pendant 50 et 54 jours, porte à croire qu'il a rencontré deux ou plusieurs générations de parasites.

La répartition des plasmodies dans les deux catégories d'hématies (mûres et immatures) dépend du rapport R/P, c'est-à-dire du nombre qui exprime combien il y a de fois plus de réticulocytes que de parasites sous la forme de mérozoïtes, et aussi du rapport R/N, c'est-à-dire du nombre qui exprime combien il y a de fois plus de normocytes (hématies mûres) que de réticulocytes.

2° En nous basant sur la classification des réticulocytes, de Moldawsky-Grodnitzky, en formes pseudo-nucléées, réticulaires et granuleuses, le prof. agrégé Mollaret et moi avons trouvé, dans trois cas de tierce bénigne non traitée, en employant la méthode saponine-bleu de méthylène (Simons), qu'il n'y avait jamais de parasites dans les deux premiers groupes. Les formes granuleuses se sont montrées très rarement parasitées, mais la finesse des granulations nous a amené à soupçonner qu'il s'agit, dans ce cas, de granulations basophiles, ou, plus vraisemblablement, de granulations de Schüffner.

3° La proposition de Malamos : « Il ne peut être question d'une préférence spéciale des parasites du paludisme pour les réticulocytes », est confirmée. Les constatations de Malamos ne sont pas compatibles avec celles d'Hegner, car ce dernier a lu par erreur pour cent au lieu de pour mille.

4° Trois cas de piroplasmose expérimentale (un chien à *Piroplasma canis*, un chien à *P. gibsoni* et un jeune taureau avec une infection double à *P. bigeminum* et *P. argentinum*), examinés avec la méthode de Simons au bleu de méthylène-saponine, n'ont jamais montré de parasitisme dans les réticulocytes. L'état entièrement réfractaire des réticulocytes vis-à-vis de *P. canis* est particulièrement frappant, parce que le chien présentait une très forte réticulocytose (22,6 p. 100) et parce que dans les préparations au Giemsa, examinées à l'immersion, presque chaque 4-5 hématie est en partie remplie par plusieurs parasites.

Bien entendu, on ne peut encore tirer aucune loi de ces trois cas. Ils prouvent pourtant que, dans certains cas, les piroplasmes (peut-être tous ?) paraissent très nettement fuir les réticulocytes, et que les plasmodies du paludisme de l'homme et des singes, suivant les observations de Sabrazès, Malamos, Greig, Sydenstricker et Vryonis, Nocht et Mayer (1936), Baserga, Hingst, Mollaret et Simons, etc., *ne manifestent pas une préférence spéciale pour ces éléments.*

5° Avant de reprendre de nouvelles recherches, tous les malariologues qui s'intéressent au problème des réticulocytes doivent étu-

dier soigneusement les très importantes recherches techniques de Davidson, Klima et Rosegger, Spiridonovitch, et avant tout de Brückner. Il faut aussi tenir compte des observations statistiques de Ramsey et Warren sur la supériorité de la technique humide pour la mise en évidence des réticulocytes.

6° L'auteur prépare un mémoire plus détaillé dans lequel il doit analyser mathématiquement les tableaux de Kitchen et probablement de Schüffner et de Graaf et d'Hegner. Il doit aussi traiter des questions d'hématologie et de physiologie, ainsi que le problème des infections doubles.

Bibliographie

Baserga (A.). — Sull'infestazione dei reticulociti da parte dei plasmodi della malaria. *Riv. di malariol.*, XVI, 1937, p. 38-41.

Brueckner (H.). — Ueber die Bedeutung der « Vitalfaerbung » fuer die Diagnose der Bleivergiftung. *Arb. kaiserl. Gesundh. Amt*, LX, 1929, p. 421-429.

— Arbeiten ueber die basophile Substanz in den jugendlichen roten Blutkörperchen. III. Ueber die Wirkung der Fixierung und ueber den Einfluss der Wasserstoffionenkonzentration der Farbloesungen auf die Darstellbarkeit der basophilen Substanz. *Arb. kaiserl. Gesundk. Amt*, LX, p. 430-441.

Césaris-Demel (A.). — Studien ueber die roten Blutkoerperchen mit den Methoden der Faerbung im frischen Zustande. *Folia Haematol.*, IV, Suppl. 1, 1907, p. 1-32.

Craik (R.). — A note on the erythrocytes in malaria. *Lancet*, XCVIII, 1920, p. 1110.

Davidson (L.-S.-P.). — La substance basophile de l'érythrocyte. *Le Sang*, V, 1931, p. 129-162.

Donatien (A.). — *Le diagnostic des piroplasmoses*, Alger, 1926, pp. 70.

Eaton (P.). — Susceptibility of red cells to malaria. A preliminary note. *Amer. Journ. Trop. Med.*, XIV, 1934, p. 431-37.

Greig (E.D.W.). — Analyse de la publication de Malamos. *Trop. Dis. Bull.*, XXXV, 1937, p. 27.

Grodnitzky (B.). — *La substance granulo-filamenteuse des hématies : sa coloration vitale : sa valeur diagnostique et pronostique.* Thèse de médecine, Paris, 1930.

Hegner (R.). — Relative frequency of ring-stage plasmodia in reticulocytes and mature erythrocytes in man and monkey. *Amer. Journ. Hyg.*, XXVII, 1938, p. 690-718.

Hingst (H.-E.). — Erythrocyte Susceptibility to *Plasmodium vivax* Grassi and Feletti, 1890. *Amer. Journ. Trop. Med.*, XVIII, 1938, p. 361-372.

Israël et Pappenheim. — Ueber die Entkernung der Saeugetiererythroblasten. *Virchow's Arch.*, CXLIII, 1892, p. 419.

Jacobsthal (E.). — Die Infektion der Retikulozyten durch Malariaplasmodien. *Klin. Wochschr.*, XV, 1936, p. 942.

Kitchen (S.-F.). — The infection of reticulocytes by *Plasmodium vivax*. *Amer. Journ. Trop. Med.*, XVIII, 1938, p. 347-359.

Klima (R.) et Rosegger (H.). — Untersuchungen ueber die Faerbbarkeit, Resistenz und Formeigenheiten der menschlichen Reticulocyten. *Fol. Hæmatol.*, LI, 1934, p. 414-426.

Krumbhaar (E.B.). — Reticulosis : Increased percentage of reticulated erythrocytes in the peripheral blood. *Journ. Lab. and Clin. Med.*, VIII, 1922, p. 11-19.

Laur (C. M.). — *Les réticulocytes et les réticulocytoses.* Paris, 1932, 160 p. G. Doin et C^ie^.

Lestoquard (F.). — *Les piroplasmes du mouton et de la chèvre*, Alger, 1926, p. 104.

Malamos (B.). — Malaria und Reticulocyten. *Klin. Wochschr.*, XVI, 1937, p. 885-887.

Moldawsky (J. W.). — Morphologie, diagnostische und prognostische Bedeutung der Granulofilocyten (vitalgefaerbte Erythrocyten). *Medizin. Welt*, III, 1926, p. 1068-1070 ; 1099-1100.

Nicolle (P.). — *Contribution à l'étude des variations physiologiques et pathologiques du taux réticulocytaire chez le lapin.* Tunis, 1936, p. 205.

— Signification biologique des réticulocytes. *La Médecine*, sept. 1927, p. 6.

Nocht (B.) et Mayer (M.). — *Die Malaria*, Berlin, 1936, p. 172.

Ramsey (R.) et Warren (Ch.-O.). — The rate of respiration in erythrocytes. II. The rate in mature rabbit erythrocytes. *Quart. Journ. Exper. Physiol.*, XXII, 1933, p. 49-56.

Roberts (S.-R.). — The influence of malaria on the circulation. *Amer. Journ. Trop. Med.*, II, 1922, p. 463-474.

Rodenhuis (J.). — Dubbel-en superinfecties by Malaria tertiana. *Geneesk. Tijd. v. Ned. Indie*, LXI, 1921, p. 123-129.

Sabrazès (J.). — Utilité pour l'examen du sang de la coloration au bleu de méthylène, en solution aqueuse à 1/500. *Gaz. hebdom. des sc. méd. de Bordeaux*, 29 nov. 1908.

— Hématozoaires du paludisme (formes tropicales) ; leur non-pénétration dans les hématies granulo-réticulo-filamenteuses contraste avec l'abondance des autres hématies parasitées ; mise en évidence de ces faits par notre coloration au bleu de méthylène à 1/500 entre lame et lamelle, sur frottis desséchés ; leur importance au point de vue de la régénération du sang dans les accès de malaria. *Gaz. hebdom. des sc. méd. de Bordeaux*, XXXI, 1910, p. 3.

Schilling-Torgau (V.). — Arbeiten ueber Erythrocyten (II-VII). *Fol. Haematol.*, XIV, 1912, p. 95-248.

Schuberg (A.) et Reichenow. — Ueber Bau und Vermehrung von *Babesia canis* im Blute des Hundes. *Arb. kaiserl. Gesundh. Amt*, XXXVIII, 1912, p. 415-434.

Schüffner (W.) et de Graaf (W.). — Besondere Eigenschaften der Malariaplasmodien. *Festschrift fuer Nocht*, Hamburg, 1937, p. 559-564.

Shushan (M.), Blitz (O.) et Adams (C. C.). — The rôle of reticulocytes in malaria. *Journ. lab. and clin. med.*, XXII, 1937, p. 364-370.

Simons (H.). — Nouvelle méthode de coloration et de diagnostic des protozoaires sanguicoles dans les gouttes épaisses. *Bull. soc. path. exot.*, XXXI, 1938, p. 100-106.

Simons (H.). — Nouvelles applications du mélange colorant saponine-bleu de méthylène à l'étude des protozoaires sanguicoles. *Ann. parasitol.*, XVI, 1938, p. 334-340.

Spiridonovitch (R.). — Some studies on the vital stain blood cells. *Proc. soc. exper. biol. med.*, XX, 1923, p. 365.

Sydenstricker (V. P.) et Vryonis (G. P.). — Vital staining of malaria parasites. A preliminary note. *Journ. lab. and clin. med.*, XX, 1935, p. 1094-1096.

Trachtenberg (F.). — Reticulocytenstudien. I. Mitteilung : Zahl und Differenzierungsformel der Reticulocyten beim Normalen. *Fol. Haematol.*, XLVI, 1931, p. 1-16.

Velu (H.). — Les piroplasmes et les piroplasmoses. *Mém. soc. sc. natur. du Maroc*, II, 1922, pp. 285.

Yang (C. S.) et Berglund (H.). — Difference in Reticulocyte behaviour in anemia from malaria and in pernicious anemia. *Proc. soc. exper. biol. med.*, XXVI, 1929, p. 417-418.

Young (R.-H.) et Osgood (E.-E.). — Sternal marrow aspirated during life. *Arch. Internal. Med.*, LV, 1935, n° 2.

Zucker (T. F.) et Kesten (H.-D.). — A study of saponin hemolysis of reticulocyte-containing blood. *Amer. Journ. Physiol.*, LXXXVIII, 1928, p. 280-287.

Institut de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris
(Directeur : Prof. E. Brumpt).

NOTES ET INFORMATIONS

Sur quelques gîtes et associations larvaires de moustiques. — 1. *Aedes* (*Finlaya*) *geniculatus* (Ol.). — C'est en France le moustique typique des trous d'arbres, de hêtre en particulier. Il y constitue un des membres de l'association classique avec *Anopheles plumbeus* et *Orthopodomyia pulchripalpis*. Il a été signalé dans ces conditions en plusieurs points de France et personnellement je l'ai trouvé ainsi à Richelieu (Indre-et-Loire) dans le domaine universitaire, dans la forêt d'Halatte et dans différents points d'Alsace (environs de Mulhouse, Thann, Saint-Nabor). Il est à remarquer qu'en Alsace, alors qu'*Anopheles plumbeus* et *Aedes geniculatus* sont très fréquents, *Orthopodomyia pulchripalpis* est inconnu.

En examinant la faune de trous de rochers à Souzy (Seine-et-Oise), j'ai trouvé des *Aedes geniculatus* en grand nombre à plusieurs reprises. Ces rochers sont situés dans un taillis épais de hêtres et de chênes, l'eau est fortement souillée par des feuilles en décomposition et ressemble à celle des trous d'arbres dont elle a l'aspect et la couleur caractéristique. Ces trous sont de taille variable, de quinze centimètres à un mètre de diamètre. Les rochers dans lesquels ils sont creusés ont servi de polissoirs à l'époque néolithique et portent encore, à proximité des trous d'eau, des rainures profondes et nettes dues à cet usage.

Avec les *Aedes geniculatus*, que j'ai trouvés ainsi plusieurs années de suite, vivaient différentes larves de moustiques : *Theobaldia annulata*, *Culicella morsitans*, deux larves d'Aedes : *A.* (*O.*) *communis* et *A.* (*O.*) *annulipes*, des larves de *Ptychoptera contaminata* et des larves de coléoptères.

Si, à ma connaissance, *A. geniculatus* n'avait pas été signalé dans des trous de rochers, il n'en est pas de même pour d'autres espèces de *Finlaya*, d'Asie en particulier (Barraud).

2. *Aedes* (*O.*) *mariæ* (Sergent). — Ce moustique a été signalé sur différents points du littoral de la Méditerrannée où il vit dans des trous de rochers contenant de l'eau de mer très chargée en sels par l'évaporation.

J'ai trouvé en Corse cette espèce en différents points du littoral et en particulier à l'Ile-Rousse. Les larves d'*Aedes mariæ* y vivaient, en dehors de trous contenant de l'eau salée propre, dans des anfractuosités de rocher où l'eau était polluée par des algues en décomposition et en compagnie de larves de *Theobaldia longiareolata* et de *Culex pipiens*.

Annales de Parasitologie, t. XVII, n° 1. — 1er janvier 1939, p. 86-87.

Aedes mariæ Serg. et *Aedes zamittii* Theob. seraient synonymes, pour de nombreux auteurs, de même qu'*Aedes desbansi* Séguy (Martini, Senevet, Edwards).

Il semble que l'on ait affaire à une espèce particulièrement variable.

Voici quelques caractères des larves et des adultes de Corse :

Les larves ont des antennes à spicules normalement développés pour des *Ochlerotatus*. Les soies céphaliques comptent A. : 10, B. : 1, C. : 1, D. : 4 branches, ces dernières très courtes. Les écailles du VIII[e] segment sont disposées sur deux rangs, elles sont plus larges et moins longues que celles figurées par Senevet et Trensz (1932) pour les exemplaires d'Algérie et il n'y a pas de dent centrale plus forte.

Le siphon est presque cylindrique ; la touffe de soies n'est pas aux deux tiers, mais cependant très nettement en arrière du milieu. Les dents du peigne sont longues et rappellent tout à fait celle qui est figurée par Senevet et Trensz ; la manchette qui est petite porte des denticules pareils à ceux qui sont décrits par ces auteurs.

Ces larves diffèrent donc légèrement des quatre types définis par Martini. Les adultes mâles présentent quelques écailles blanches sur le thorax, ce qui les rapproche de la description de *zamittii*. La trompe est largement cerclée de blanc dans sa partie médiane.

L'hypopygium diffère de celui qui est décrit et figuré par Edwards (1926, p. 425), mais ressemble tout à fait à celui qui est figuré par Séguy pour l'*Aedes desbansi* (1924, p. 99) ; il possède, en effet, une verrue saillante sur le premier article. Cet appareil diffère de celui des autres membres du groupe *dorsalis :* il n'a pas de soies en crochet, mais de fortes soies droites.

J. Callot.

Institut d'hygiène et de bactériologie, Strasbourg.

RÉPERTOIRE
D'ESPÈCES ET DE GENRES NOUVEAUX

Protozoaires incertæ cedis

Cytoecetes Tyzzer. Espèce type : *C. microti* Tyzzer. *Parasitology*, XXX, 1938, p. 253.

Cytoecetes microti Tyzzer. Sang, leucocytes, surtout granulocytes. *Microtus pennsylvanicus* (Mamm.). Martha's Vineyard, Massachusetts, U. S. A. *Parasitology*, XXX, 1938, p. 254.

Grahamia bennetti Hoare. Sang. *Gerbillus pygargus* (Mamm.). Soudan anglo-égyptien. *Trans. Roy. Soc. trop. med. hyg.*, XXXII, 1938, p. 9.

Rickettsia culicis E. Brumpt. Estomac. *Culex fatigans* (Dipt.). Hanoï, Indo-Chine. *Ann. de paras.*, XVI, 1938, p. 153.

Ixodisymbiotes E. Brumpt. Symbiotes polymorphes et spécifiques des Ixodidés. *Ann. de paras.*, XVI, 1938, p. 155, note 2.

Miyagawanella E. Brumpt. Espèce type : *M. lymphogranulomatosis*. *Ann. de paras.*, XVI, 1938, p. 155, note 2.

Miyagawanella lymphogranulomatosis E. Brumpt. Peau et système lymphatique. Homme. *Ann. de paras.*, XVI, 1938, p. 155, note 2.

Pirochroma Dzunkovski. Espèce type : *P. mayeri* Dzunkovski. *Glasnik hig. Zav.*, XVII, 1934, p. 109.

Pirochroma mayeri Dzunkovski. Sang. Bovins. Vallée du Danube. *Glasnik hig. Zav.*, XVII, 1934, p. 109.

Pirochroma inchiostri Dzunkovski. Sang. Moutons. Serbie du Sud et Côte Adriatique. *Glasnik hig. Zav.*, XVII, 1934, p. 109.

Grahamella couchi W. O. Neitz. Sang. *Mastomys coucha* (Mamm.). Onderstepoort, Afrique du Sud. *Onderstepoort Jl. veter. sc.*, X, 1938, p. 29.

M. Langeron.

Bartonella wenyoni (Adler et Ellenbogen 1934) Nieschulz. (= *Eperythrozoon wenyoni* Adler et Ellenbogen 1934). Sang d'un veau inoculé en Allemagne avec du sang parasité (Piroplasmidés) provenant de l'Afrique du Nord. *Ztschr. f. Infectionskr. Haustiere*, LIII, 1938, p. 175.

G. Guillot.

Sporozoaires

Sauroplasma Du Toit. *Piroplasmidæ*. Espèce type : *S. thomasi* Du Toit. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, IX, 1937, p. 289.

Sauroplasma thomasi Du Toit. *Ptroplasmidæ*. Sang. *Zonurus giganteus* Smith (Rept.). Ferme Jacobsdal, près de Wesselsbron, Etat d'Orange, Afrique du Sud. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, IX, 1937, p. 289.

Isospora fringillae Yakimoff et Gousseff. *Eimeridæ*. Intestin. *Fringilla cœlebs* (pinson) (Ois.). Transcaucasie, Zournabade. *Ann. Soc. belge méd. trop.*, XVIII, 1938, p. 523.

Isospora rodhaini Yakimoff et Gousseff. *Eimeridæ*. Intestin. Corbeau (Ois.). Jardin zoologique de Leningrad. *Ann. Soc. belge méd. trop.*, XVIII, 1938, p. 527.

Wenyonella uelensis L. van den Berghe. *Eimeridæ*. Intestin. *Funisciurus anerythrus* (Mamm.). Congo belge, Ouellé, Buta. *Parasitology*, XXX, 1938, p. 275.

Wenyonella parva L. van den Berghe. *Eimeridæ*. Intestin. *Tamiscus emini* (Mamm.). Congo belge, Ouellé, Buta. *Parasitology*, XXX, 1938, p. 276.

Nuttallia cynicti W. O. Neitz. *Piroplasmidæ*. Sang. *Synictus penicillata* (Mamm.). Afrique du Sud, Etat d'Orange, Fauresmith. *Onderstepoort Jl. veter sc.*, X, 1938, p 37.

Eimeria balozeti Yakimoff et Gousseff. *Eimeridæ*. Intestin. *Sturnus vulgaris* (Ois.). Russie blanche, district de Polotsk. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, XXVII, 1938, p. 282.

Stomatophora primitiva Bhatia et Setna. *Stomatophoridæ* (Grégarines). Intestin. *Eunice siciliensis* Grube (Annél. polychètes). Port Blair, îles Andaman. *Proc. indian Acad. sc.*, B, VIII, 1938, p. 232.

Lecudina eunicae Bhatia et Setna. *Lecudinidæ* (Grégarines) Intestin. *Eunice siciliensis* Grube (Annél. polychètes). Port Blair, îles Andaman. *Proc. indian Acad. sc.*, B, VIII, 1938, p. 233.

Lecudina lysidicae Bhatia et Setna. *Lecudinidæ* (Grégarines) Intestin. *Lysidica collaris* Grube (Annél. polychètes). Port Blair, îles Andaman. *Proc. indian Acad. sc.*, B, VIII, 1938, p. 234.

Ulivina eunicae Bhatia et Setna. *Gregarinidæ*. Intestin. *Eunice siciliensis* Grube (Annél. polychètes). Port Blair, îles Andaman. *Proc. indian Acad. sc.*, B, VIII, 1938, p. 236.

Deuteromera cleava Bhatia et Setna. *Gregarinidæ*. Intestin. *Eunice siciliensis* Grube (Annél. polychètes). Port Blair, îles Andaman. *Proc. indian Acad. sc.*, B, VIII, 1938, p. 237.

Contortiocarpa prashadi Bhatia et Setna *Gregarinidæ*. Intestin. *Eunice siciliensis* Grube (Annél. polychètes). Port Blair, îles Andaman. *Proc. indian Acad. sc.*, B, VIII, 1938, p. 238.

Selenidium amphinomi Bhatia et Setna. *Selenidiidæ* (Grégarines). Cœlome. *Amphinome rostrata* (Pallas) (Annél. polychètes). *Proc. indian Acad. sc.*, B, VIII, 1938, p. 240.

M. Langeron.

Flagellés

Cochlosoma picae Travis. *Tetramitidæ*. Cloaque. *Pica pica hudsonia* (Ois.). U. S. A., Bliss, Idaho. *Jl. of paras.*, XXIV, 1938, p. 346.

Cochlosoma turdi Travis. *Tetramitidæ*. Cloaque. *Turdus migratorius migratorius* L. (Ois.). U. S. A., Ames, Iowa. *Jl. of paras.*, XXIV, 1938, p. 347.

Monocercomonas mackinnoni Kowalczyk. *Cercomonadidæ*. Intestin. Larves de *Popillia japonica* Newm. (Coléopt.). Pennsylvanie, U. S. A. *Trans. amer. microsc. Soc.*, LVII, 1938, p. 232.

Tetratrichomastix mackinnoni Kowalczyk. *Trichomonadidæ*. Intestin. Larves de *Popillia japonica* Newm. (Coléopt.). U. S. A. Pennsylvanie. *Trans. amer. microsc. Soc.*, LVII, 1938, p. 236.

M. L.

Cestodes

Duthiersia crassa Woodland. *Diphyllobotryidæ*. Intestin. *Varanus monitor* (L.) (Rept.). Inde, Allahabad. *Proc. zool. Soc. London*, (B) CVIII, 1938, p. 22.

Duthiersia venusta Woodland. *Diphyllobotryidæ*. Intestin. *Varanus monitor* (L.), *V. salvator* (Laur.) (Rept.). Inde, Lucknow, Calcutta. *Proc. zool. Soc. London*, (B) CVIII, 1938, p. 24.

Duthiersia sarawakensis Woodland *Diphyllobotryidæ*. Intestin. *Varanus salvator* (Laur.) (Rept.) Bornéo, Kuching, Sarawak. *Proc. Zool. Soc. London*, (B) CVIII, 1938, p. 26.

Duthiersia latissima Woodland *Diphyllobotryidæ*. Intestin. *Varanus exanthematicus* (Rept.). Afrique occidentale. *Proc. zool. Soc. London*, (B) CVIII, 1938, p. 32.

Oochoristica parva Stunkard. *Anoplocephalidæ*. Intestin. *Coleonyx elegans* Gray (Rept.). Yucatan, Oxkutzcab, Gongora. *Carnegie Inst. Washington Publ. nº 491*, 1938, p. 46.

Echinococcus felidis Ortlepp. *Tæniidæ*. Intestin grêle. *Leo leo krugeri* Rbts. (Mamm.). Nord du Transvaal. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, IX, 1937, p. 311.

Anoplocephala genettae Ortlepp. *Anoplocephalidæ*. Intestin grêle. *Genetta rubiginosa* Puch. (Mamm.). Nord du Transvaal. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, IX, 1937, p. 315.

Gyrocœlia kiewietti Ortlepp. *Acoleidæ*. Intestin grêle. *Hoplopterus armatus* (Burch.) (Mamm.). Odendaal's Rust, Etat d'Orange, Afrique du sud. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, IX, 1937, p. 317.

Hymenolepis neo-arctica Th. I. Davies. *Hymenolepididæ*. Nom. nov. pro *H. fusus* Linton 1927 (nec *H. fusa* Southwell 1930, nec *Tænia fusus* Krabbe 1869). Intestin. *Larus marinus*, *L. argentatus* (Ois.). Angleterre, Wales, Aberystwyth. *Parasitology*, XXX, 1938, p. 339.

Anomotaenia gallinaginis Th. I. Davies *Tæniadæ*. Intestin grêle. *Gallinago gallinago* (L.) Ois.). Upland moor, Cardiganshire, West Wales, Angleterre. *Parasitology*, XXX, 1938, p. 344,

M. L.

Gastrotaenia cygni K. Wolffhügel. *Nematoparatæniidæ*. Estomac. *Cygnus melanocoryphus* (Molina), *Querquedula versicolor* (Vicill.) (Ois.). Amérique du Sud. *Ztsehr f. Infektionskr. Haustiere*, CIII, 1938, p. 9.

G. Guillot.

Trématodes

Parabascoides Stunkard. *Lecithodendriidæ*. Espèce type : *P. yucatanensis* Stunkard. *Carnegie Inst. Washington, Publ. 481*, 1938 p. 34.

Parabascoides yucatanensis Stunkard. *Lecithodendriidæ*. Intestin.? *Natalus mexicanus* Miller (Mamm.). Yucatan, Chichen Itza, Balaam Canche Cave. *Carnegie Inst. Washington, Publ. nº 491*, 1938, p. 34.

Choristogonoporus Stunkard. *Lecithodendriidæ*. Espèce type : *C. lima* (Van Beneden 1872) (= *Distomum lima* Van Beneden 1872). *Carnegie Inst. Washington, Publ. nº 491*, 1938, p. 38.

Acanthostomum minimum Stunkard. *Acanthostomidæ*. Intestin. *Rhamdia guatemalensis*. Yucatan, Kana Cave et San Isidro Cave. *Carnegie Inst. Washington, Publ. nº 491*, 1938, p. 39.

Anenterotrema Stunkard. *Incertæ sedis*. Espèce type : *A. auritum* Stunkard. *Carnegie Inst. Washington, Publ. nº 491*, 1938, p. 42.

Anenterotrema auritum Stunkard. *Incertæ sedis*. Intestin. *Micronycteris megalotis mexicana* Miller (Mamm.). Yucatan, Texas, Xmahit Cave. *Carnegie Inst. Washington, Publ. nº 491*, 1938, p. 42.

Anenterotrema singulare Stunkard *Incertæ sedis*. Intestin. *Natalus mexicanus* Miller (Mamm.). Yucatan, Chichen Itza, Balaam Cauche Cave. *Carnegie Inst. Washington, Publ. nº 491*, 1938, p. 45.

Mesocercaria intermedia Olivier et Odlang. *Strigeidæ*. Batraciens et serpents. Lac Douglas, Michigan. U. S. A. *Jl. of paras.* XXIV, 1938, p. 369.

Cercaria hamburgensis Yoshitaka Komiya. *Strigeidæ* (Cercaire furcocerque). *Lymnæa ovata* et *L. palustris* (Gastér.). Zone des marées de l'Elbe. *Ztschr. f. Parasitenkunde*, X, 1938, p. 353.

Cercaria elbensis Yoshitaka Komiya. Xiphidiocercaire, groupe *polyadena*. *Lymnæa ovata* et *L. palustris* (Gastér.). Elbe. *Ztschr. f. Parasitenkunde*, X, 1938, p. 375.

Cercaria incerta Yoshitaka Komiya. Cercaire d'échinostome. *Lymnæa ovata* et *L. palustris* (Gastér.). Zone des marées de l'Elbe. *Ztschr. f. Parasitenkunde*, X, 1938, p. 377.

Pygidiopsis marivallai Refuerzo et Garcia. *Heterophyidæ*. Intestin grêle. *Haliætus leucogaster* (Gmelin) (Ois.). Pandacan, Manille, île Philippines. *Philippine Jl. of sc.*, LXIV, 1937, p. 359.

Diasia podilymbae O. W. Olsen. *Opisthorchiidæ*. Mésentère *Podilymbus podiceps* (L.) (Ois.). Minnesota, U. S. A. *Jl. of paras.*, XXIV, 1938, p. 215.

Eurythelmis monorchis D. J. Amel. *Heterophyidæ*. Intestin grêle de l'hôte primaire : *Mustela vison* (Mamm.) ; premier hôte intermédiaire : *Pomatiopsis lapidaria* Say (Gastér.) ; 2e hôte intermédiaire : *Rana clamitans* Latreille (Batr.). U. S. A. : Wisconsin, Ohio (Napoléon) ; Michigan (Jackson, Ann Arbor, Flushing, Whitehall). *Jl. of paras.*, XXIV, 1938, p. 219.

Brachylaemus peromysci B. D. Reynolds. *Brachylæmidæ*. Intestin grêle. *Peromyscus leucopus leucopus* (Rafinesque) (Mamm.). Charlottesville, Virginie (U. S. A.). *Jl. of paras.*, XXIV, 1938, p. 245.

Cercaria ranæ Cort et Brackett. *Strigeidæ*. *Stagnicola emarginata angulata* (Sowerby), *S. palustris elodes* (Say), *S. exilis* (Lea) (Gastér.). *Diplostomulum* chez les têtards. U. S. A., Michigan, région du lac Douglas. *Jl. of paras.*, XXIV, 1938, p. 263.

Cercaria macradena Cort et Brackett. *Strigeidæ*. *Stagnicola palustris elodes* (Say), *S. emarginata angulata* (Sowerby) (Gastér.). Région du lac Douglas, Michigan, U. S. A. *Trans. amer. micros. Soc.*, LVII, 1938, p. 274.

Cercaria micradena Cort et Brackett. *Strigeidæ*. *Stagnicola palustris elodes* (Say) (Gastér.). Région du lac Douglas, Michigan, U. S. A. *Trans. amer. micros. Soc.*, LVII, 1938, p. 278.

Tetrapapillatrema P. H. Ralph. *Plagiorchioidæ*. Espèce type : *T. concavocorpa* (Sizemore 1936) (adulte de *Cercaria concavocorpa* Sizemore 1936). *Trans. amer. micr. soc.*, LVII, 1938, p. 380.

Gorgoderina schistorchis G. M. Steelman. *Gorgoderinæ*. Vessie urinaire. *Necturus maculosus maculosus* (Rafinesque) (Batr.). Illinois River près de Watts, Oklahoma, U. S. A. *Trans. amer. micr. soc.*, LVII, 1938, p. 383.

M. Langeron.

Iguanacola P. T. Gilbert. *Pronocephalidæ*. Espèce type : *I. navicularius* P. T. Gilbert. *Allan Hancock Pacific Expeditions* (1), II, n° 6, 1938, p. 94.

Iguanacola navicularius P. T. Gilbert. *Pronocephalidæ*. Intestin. *Amblyrhynchus cristatus* (Bell.) (Rept.). Albemarle Irland (Galapagos). *Allan Hancock Pacific Expeditions*, II, n° 6, 1938, p. 91.

Myosaccus P. T. Gilbert. *Pronocephalidæ*. Espèce type : *M. amblyrhynchi*. P. T. Gilbert. *Allan Hancock Pacific Expeditions*, II, n° 6, 1938, p. 97.

Myosaccus amblyrhynchi P. T. Gilbert. *Pronocephalidæ*. Intestin. *Amblyrhynchus cristatus* (Bell.) (Rept.). Albemarle Island (Galapagos). *Allan Hancock Pacific Expeditions*, II, n° 6, 1938, p. 95.

Cetiosaccus P. T. Gilbert. *Pronocephalidæ*. Espèce type : *C. galapagensis* P. T. Gilbert. *Allan Hancock Pacific Expeditions*, II, n° 6, 1938, p. 100.

Cetiosaccus galapagensis P. T. Gilbert. *Pronocephalidæ*. Intestin. *Amblyrhynchus cristatus* (Bell.) (Rept.). Albemarle Island (Galapagos). *Allan Hancock Pacific Expeditions*, II, n° 6, 1938, p. 98.

R. Ph. Dollfus.

Nématodes

Loa inquirenda Maplestone. *Filariidæ*. Tissu conjonctif sous-cutané. Homme. Inde, Calcutta. *Indian med. gaz.*, LXXIII, 1938, n° 1.

Pseudospidodera jnanendrae G.-K. Chakravarty. *Heterakidæ*. Intestin. *Pavo cristatus* (Ois.). Calcutta. *Parasitology*, XXX, 1938, p. 167.

(1) The University of South California Publications. Los Angeles.

Macropostrongylus macrostoma Davey et Wood. *Strongylidæ*. Estomac. *Macropus robustus* (Mamm.). Australie, Queensland, Yabulu. *Parasitology*, XXX, 1938, p. 261.

Macropostrongylus cornutus Davey et Wood. *Strongylidæ*. Estomac. *Macropus agilis* (Mamm.). Australie, Queensland, Cromarty. *Parasitology*, XXX, 1938, p. 258.

Macropostrongylus minor Davey et Wood. *Strongylidæ*. Estomac. *Macropus robustus* (Mamm.). Australie, Yabulu près Townsville. *Parasitology*, XXX, 1938, p. 259.

Wellcomia taylori Abdussalam. *Oxyuridæ*. Cœcum. *Pteromys inornatus* Geoffroy (Mamm.). Himalaya occidental, Mukteswar, Kumaon Hills (7.500 pieds). *Proc. Indian Acad. sc.*, VII, B., 1938, p. 323.

Dubioxyuris Ortlepp. *Dubioxyuridæ* n. fam. Espèce type : *D. macroscelidis* Ortlepp. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, IX, 1937. p. 320.

Dubioxyuris macroscelidis Ortlepp. *Dubioxyuridæ* n. fam. Gros intestin. *Macroscelides proboscideus* (Shaw) (Mamm.). Ouest du Transvaal. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, IX, 1937, p. 320.

Subulura dentigera Ortlepp. *Heterakidæ*. Cæca. *Numida mitrata* Pall. (Ois.), Afrique du Sud. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, IX, 1937, p. 326.

Heteroxynema vlakhaasi Ortlepp. *Heterakidæ*. Gros intestin. *Lepus capensis capensis* L. (Mamm.). Ouest du Transvaal. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, IX, 1937, p. 329.

Pharyngodon oxkutzcabiensis Chitwood. *Oxyuridæ*. Rectum. *Thecadactylus rapicaudus* Houttuyn. Yucatan, Oxkutzcab, San Roque Road, Puz Cave. *Carnegie Inst. Washington, Publ. nº 491*, 1938, p. 51.

Pharyngodon yucatanensis Chitwood. *Oxyuridæ*. Rectum. *Coleonyx elegans* Gray (Rept.). Yucatan, Oxkutzcab, Gongora et Ziz Caves. *Carnegie Inst. Washington, Publ. nº 491*, 1938, p. 52.

Bidigiticauda Chitwood. *Trichostrongylidæ*. Espèce type : *B. vivipara* Chitwood. *Carnegie Inst. Wsahington, Publ. nº 491*, 1938, p. 52.

Bidigiticauda vivipara Chitwood. *Trichostrongylidæ*. Intestin grêle. *Artibeus jamaicensis yucatanicus* (Allen) (Mamm.). Yucatan, Oxkutzcab, Puz Cave. *Carnegie Inst. Washington, Publ. nº 491*, p. 54.

Tricholeiperia carnegiensis Chitwood *Trichostrongylidæ*. Jejunum. *Natalus mexicanus* Miller (Mamm.). Yucatan, Chichen Itza, Balaam Canche Cave. *Carnegie Inst. Washington, Publ. nº 491*, 1938, p. 56.

Tricholeipeira pearsei Chitwood. *Trichostrongylidæ*. Poumon ? *Natalus mexicanus* Miller (Mamm.). Yucatan, Chichen Itza, Balaam Canche Cave. *Carnegie Inst. Washington, Publ. nº 491*, 1938, 1938, p. 56.

Seuratum cancellatum Chitwood. *Cucullanidæ*. Kystes dans le poumon. *Natalus mexicanus* Miller (Mamm.). Yucatan, Chichen Itza Balaam Canche Cave. *Carnegie Inst. Washiugton, Publ. 491*, 1938, p. 60.

Dorylaimus yucatanensis Chitwood. *Dipetalonematidæ*. Cavité générale. *Glossophaga soricina leachii* Gray (Mamm.). Yucatan, Calcehtok, Xhyc Cave. *Carnegie Inst. Washington, Publ. nº 491*, 1938, p. 63.

Trichostrongylus cervarius Leiper et Clapham. *Trichostrongylidæ*. Intestin. *Hydropotes inermis* (Mamm.). Originaires de la Chine, tués à Whissnade Park, Bedfordshire, Angleterre. *Jl. of helminthology*, XVI, 1938, p. 77.

Subulura leachii A. Kirshner. *Subularidæ*. Intestin. *Dacelo leachi* (Ois.). Nouvelle Guinée. *Ann. trop. med. paras.*, XXXII, 1938, p. 159.

Spinitectus corti Moorthy. *Spiruridæ*. Intestin. *Ophicephalus gachua* (Poiss.). Inde, Etat de Mysore, district de Chitaldrug. *Jl. of paras.*, XXIV, 1938, p. 319.

Dracunculus ophidensis S. Brackett. *Dracunculidæ*. Tissu conjonctif. *Thamnophis sirtalis* L. (Rept). Hôte intermédiaire : *Cyclops viridis* Jurine 1820 (Crust.). Lac Douglas, Michigan, U. S. A. *Jl. of paras* , XXIV, 1938, p. 353.

Choniangium magnostomum Van der Westhuysen. *Strongylidæ*. Intestin. Eléphant de l'Inde. *Onderstepoort Jl. veter. sc.*, X, 1938, p. 93.

Grammocephalus hybridatus Van der Westhuysen. *Ancylostomidæ*. Adultes dans les canaux biliaires, larves dans les nodules du gros intestin. Eléphant de l'Inde. *Onderstepoort Jl. veter. sc.*, X, 1938, p. 101.

Hyracofilaria Ortlepp. *Filariidæ*. Espèce type : *H. hyracis* Otlepp. *Onderstepport Jl. of veter. sc.*, IX, 1937, p. 333.

Hyracofilaria hyracis Ortlepp. *Filariidæ*. Sous les muscles et les aponévroses. *Hyrax* sp. (Mamm.). Graaff-Reinet, province du Cap. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, 1937, p. 333.

M. LANGERON.

Ascaridia struthionis Garzia. *Ascaridæ*. Sacs aériens. *Struthio camelus* (Ois.). *Nuovo Ercolani*, XLIII, 1938, p. 81.

Protostrongylus capreoli Stroh et Schmid. *Protostrongylidæ*. Poumon. Allemagne. *Berliner tierärztliche Woch.*, 1938, n° 9, p. 121.

G. GUILLOT.

Acanthocéphales

Acanthosentis holospinus P. Sen. Intestin. *Barbus stigma*. (Poiss.). Bengale, lacs salés près Calcutta. *Proc. Indian Acad. sc.*, B. VII, 1938, p. 41.

Furcata H. J. Werby. *Polymorphidæ*. Espèce type : *F. adlueheia* H. J. Werby. *Trans. amer. microscop. Soc.*, LVII, 1938, p. 305.

Furcata adlueheia H. J. Werby. *Polymorphidæ*. Intestin, *Turdus migratorius propinquus* Ridgway (Ois.). Washington, U. S. A. *Trans. Amer. microscop. Soc.*, LVII, 1938, p. 206.

Echinorhynchus lageniformis E. Ekbaum. *Echinorhynchidæ*. Intestin. *Platichthys stellatus* (Pallas), *Lepidopsetta bilineata* (Ayres) (Poiss.). Canada. Colombie britannique, Departure Bay. *Parasitology*, XXX, 1938, p. 270.

Acanthosentis dattai Podder. *Neoechinorhynchidæ*. Intestin grêle. *Barbus ticto* (Ham. et Buch.), *B. stigma* (Cuv. et Val.) (Poiss.). Calcutta. *Parasitology*, XXX, 1938, p. 171.

Nephridiorhynchus palawanensis Tubangui et Masilungan. Intestin grêle. *Manis javanica* Desmarest 1882 (pangolin) (Mamm.). Ile Palawan, Philippines. *Philippine Jl. of sc.*, LXVI, 1938, p. 1.

M. LANGERON.

Hirudinées

Glossosiphonia magnidiscus Percy Moore. *Glossosiphoniidæ*. Branchies. *Rhamdia guatemalensis decolor* Hubbs (Yu Fish nº 30). Yucatan, Motul, San Bulha Cave. *Carnegie Inst. Washington, Publ. nº 491*, 1938, p. 69.

M. L.

Acariens

Enterohalacarus K. Viets. *Halacaridæ*. Espèce type : *E. minutipalpus* K. Viets. *Ztschr. f. Parasitenkunde*, X, p. 212.

Enterohalacarus minutipalpus K. Viets. *Halacaridæ*. Intestin. *Plesiodiadema indicum* (Döderlein) (Echin.). Sud des Philippines, expédition de l'Albatros, station 5625 près de Giloło, 430 mètres de profondeur. *Ztschr. f. Parasitenkunde*, X, 1938, p. 212.

Thaumatothrombium André. *Thrombidiidæ*. Espèce type : *T. pœcilotrichum* André. *Bull. Soc. zool. France*, LXIII, 1938, p. 226.

Thaumatothrombium pœcilotrichum André. *Thrombidiidæ*. Sénégal. Dakar. *Bull. Soc. zool. France*, LXIII, 1938, p. 226.

Euthrombidium berlandi André. *Thrombididæ*. Sénégal, Dakar. *Bull. Soc. zool. France*, LXIII, 1938, p. 232.

Apolonia Torres et Braga. *Trombididæ*. Espèce type : *A. tigipioensis* Torres et Braga. *Bol. Soc. brasiliera med. veter.*, VIII, 1938, p. 171.

Apolonia tigipioensis Torres et Braga. *Trombididæ*. Peau. Poulets. Tigipio, Pernambuco, Brésil. *Bol. Soc. brasileira med. veter.*, VIII, 1938, p. 172.

Ophiopneumicola W. E. Hubbard. *Dermanyssidæ*. Espèce type : *O. colubri* W. E. Hubbard. *Trans. amer. micr. Soc.*, LVII, 1938, p. 400.

Ophiopneumicola colubri W. E. Hubbard. *Dermanyssidæ*. Poumon et trachée. *Coluber flagellum flavi-gularis* (Hallowell) (Rept.). Gyp Hills, au nord de Watonga, Oklahoma, U. S. A. *Trans. amer. micr. Soc.*, LVII, 1938, p. 401.

Labidocarpus nasicolus R. F. Lawrence. *Listrophoridæ*. Vibrisses nasales. *Rhinolophus geoffroyi zuluensis* (Mamm.). Grotte près de Wartburg, Natal, Afrique du Sud. *Parasitology*, XXX, 1938, p. 309.

Ixodes howelli Cooley et Kohls. *Ixodidæ*. *Leucosticte tephrocatis dawsoni* Grinnell (Ois.). Californie, comté de Tuolumne, Northern Yosemite national Park (12.000 pieds). *Public Health Rep.*, LIII, 1938, nº 36, p. 1616.

Ixodes jellisoni Cooley et Kohls. *Ixodidæ*. Ecureuil (ground squirrel) (Mamm.). Californie, comté de Kings, Northwest of Antelope. *Public Health Rep.*, LIII, 1938, nº 36, p. 1619.

Haemaphysalis beneditoi Gil Collado. *Ixodidæ*. *Capra hircus* (Mamm.). Coto nacional de Gredos, Espagne. *Broteria* (Lisbonne). *Ser. ciencias nat.*, VII, (XXXIV), fasc. III, 1938, p. 104.

Rhipicephalus pusillus Gil. Collado. *Ixodidæ*. *Oryctolagus cuniculus algirus* (Mamm.). El Pardo, Quiros, Espagne. Broteria (Lisbonne), Sér. ciencias nat., VII (XLIV), fasc. III, 1938, p. 108.

M. L.

Trombicula isshikii Sugimoto. *Trombididæ*. Peau. *Capella hardwickii* (Gray) (Ois.). Japon. *Jl. Japan. soc. veter. sc.*, XVII, 1938, p. 6.

G. GUILLOT.

Mallophages

Trichodectes ugandensis Bedford. *Trichodectidæ*. *Pœcilogale daggetti* Thos. (Mamm.). Mt. Sabinia, Kigezi, Uganda. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.* VII, 1936 ; p. 49.

Lorisicola Bedford. *Trichodectidæ*. Espèce type : *L. mjöbergi* (Stobbe) (=*Trichodectes mjöbergi* Stobbe 1913). *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, VII, 1936, p. 51.

Cebidicola Bedford. *Trichodectidæ*. Espèce type : *C. armatus* (Neumann) (=*Trichodectes armatus* Neumann). *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, VII, 1936, p. 52.

Felicola zeylonica Bedford. *Trichodectidæ*. *Herpestes ritticollis* (Mamm.), Gammaduwa, Mousakande, Ceylan. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, VII, 1936, p. 53.

Felicola hopkinsi Bedforc, *Trichodectidæ*. *Naudinia binotata arborœ* (Mamm.). Kampala, Uganda. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, VII, 1936, p. 54.

Procavicola angolensis Bedford. *Trichodectidæ*. *Dendrohyrax bocagei* (Mamm.). Benguella, district d'Amboim, Angola. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, VII, p. 34.

Procavicola jordani Bedford. *Trichodectidæ*. *Dendrohyrax angolensis* (Mamm.). Congulu, district d'Amboim, Angola. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, VII, 1936, p. 35.

Dasyonyx windhuki Bedford. *Trichodectidæ*. *Procavia windhuki* (Mamm.). Naukluft, South-West Africa. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, VII, 1936, p. 38.

Dasyonyx nairobiensis Bedford. *Trichodectidæ*. *Procavia macklnderi zelotes* (Mamm.). Nyong, Nr. Nairobi, Colonie du Kenya. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, VII, 1936, p. 38.

Bovicola thompsoni Bedford. *Trichodectidæ*. *Nemorrhædus* (=*Capricornis*) *sumatraensis* Bechstein (Mamm.). Barisan, Bukit Sumatra. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, VII, 1936, p. p. 42.

Bovicola martinaglia Bedford. *Trichodectidæ*. *Onotragus leche* (Mamm.). Jardin zoologique de Johannesburg. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, VII, 1936, p. 43.

Bovicola adenota Bedford. *Trichodectidæ*. *Adenota kob* (Mamm.). Kazinga, Uganda. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, VII, 1936, p. 45.

Damalinia hopkinsi Bedford. *Trichodectidæ*. *Taurotragus oryx pattersonianus* (Mamm.). Gayaza, Uganda. *Onderstepoort Jl. of veter. sc.*, VII, 1936, p. 47.

M. LANGERON.

Le Gérant : F. AMIRAULT.

Cahors, Imprimerie COUESLANT *(personnel intéressé)*. — 57.717